

REVUE
DE
PHYSIQUE ET DE CHIMIE

ET DE
LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

FONDÉE SOUS LA DIRECTION DE **P. SCHUTZENBERGER**

DIRECTEUR SCIENTIFIQUE :

CH. LAUTH

ADMINISTRATEUR HONORAIRE DE LA MANUFACTURE NATIONALE DE SÈVRES
DIRECTEUR DE L'ÉCOLE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE INDUSTRIELLES DE PARIS

Secrétaire de la Rédaction : **O. BOUDOUARD**

PRÉPARATEUR AU COLLÈGE DE FRANCE

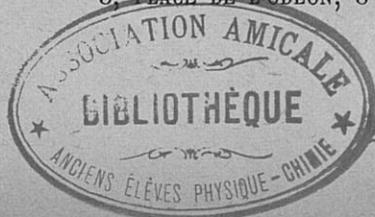
CINQUIÈME ANNÉE

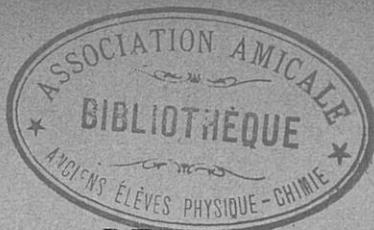
1901

PARIS

OCTAVE DOIN, ÉDITEUR

8, PLACE DE L'ODÉON, 8





REVUE

DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

ET DE LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

SOMMAIRE DU N° 1

E. Lavezard : Les couleurs céramiques.

A. Brochet : La préparation industrielle des chlorates et hypochlorites par voie industrielle.

Chronique : L'Œuvre de Lavoisier. — La revision de l'arc méridien de Quito. — Séance annuelle de l'Académie des Sciences.

Revue mensuelles : Physique. — Chimie. — Electrochimie. — Bibliographie.

LES COULEURS CÉRAMIQUES

LEUR ANALYSE — LEUR CONSTITUTION

Par EUGÈNE LAVEZARD.

Avant de décrire les couleurs céramiques, nous les diviserons d'après les types généraux auxquels elles appartiennent, types définis par leur emploi et le feu auquel elles sont destinées.

Quant aux feux, ils se divisent eux-mêmes en deux grandes classes : les *Feux de four* ou grands feux et les *Feux de moufle*.

Entre ces deux catégories de feux, on peut placer les *Feux de biscuit de faïence* qui au point de vue des couleurs ne présentent que peu d'intérêt, les couleurs de faïence, de par leur emploi habituel, trouvant leur place, comme nous le verrons par la suite, dans les classes que nous allons étudier.

Feux de four. — Ils comprennent trois classes distinctes :

1° Le feu dit de *Pâte dure*, à couverte feldspathique, le plus élevé (1370° à la Manufacture de Sèvres) et qui est encore dépassé à la Manufacture de Copenhague. Les couleurs correspondant à ce feu se

développent et prennent leur aspect en même temps que la pâte à porcelaine acquiert les propriétés qui la caractérisent.

2° Le feu de *Pâte nouvelle* de Sèvres à couverte calcaire, dont la température s'élève à 1310°. C'est le feu de *biscuit*. Les feux de grès, ceux des Chinois et des Japonais se rapprochent très sensiblement de ce feu; cette pâte a été établie en 1880 par M. Ch. Lauth, alors administrateur de la Manufacture de Sèvres, et M. G. Vogt, depuis chef des travaux techniques, afin de pouvoir décorer des pièces avec des émaux similaires à ceux des Chinois tant par leurs propriétés physiques que par leur tonalité; ces émaux ne se fixent pas sur la pâte dure habituelle. (*Notes techniques sur la fabrication de la porcelaine nouvelle*, par Charles Lauth et Georges Vogt, 1885. — *Recherches sur la porcelaine*, par Lauth et Dutailly. — *Bulletin de la Société chimique et Génie civil*, 1888.) C'est après les travaux d'Ebelen et de Savétat sur une série de matières premières employées en Chine et publiés en 1850 que M. G. Vogt continua ses recherches sur des échantillons crus envoyés en 1882 à la Manufacture de Sèvres par M. Scherzer, ce qui permit la reconstitution des pâtes et de certains émaux des Chinois.

Cette Pâte nouvelle peut aussi être recouverte d'un vernis de moufle après avoir été préalablement cuite en biscuit. Elle admet alors pour sa décoration des couleurs similaires à celles de la faïence fine.

3° Vient enfin le feu de *Pâte tendre*, à couverte plumbeuse. Sa température est de 1100°. Contrairement aux pâtes précédentes dans lesquelles la couverte glace en même temps que la pâte cuit, la pâte est cuite seule en biscuit à 1400° au four, et l'émail qui la recouvre nécessite en moufle un feu inférieur. Les procédés de décoration n'étant, comme nous le verrons, qu'assujettis au feu de moufle, ce feu ne présente pas grande importance au point de vue des couleurs, mais il est nécessaire toutefois de le citer afin d'établir une classification et de justifier les définitions qui vont suivre.

Disons d'abord que, comme la *faïence*, cette porcelaine nécessite d'abord un feu de biscuit pour la cuisson de la pâte et un feu inférieur pour la couverte, ce qui nous permet de classer ici la faïence et les pièces en Pâte nouvelle revêtant une couverte plumbeuse et mentionnées plus haut.

Le mot Pâte tendre nous amène à définir la différence qu'il y a entre une Pâte dure et une Pâte tendre. On dit en général

qu'on a à faire à une Pâte dure quand celle-ci est composée d'éléments naturels : Kaolin, Feldspath, Quartz, Pegmatite, Craie. On dit au contraire qu'il y a Pâte tendre quand celle-ci est composée de produits artificiels, tels que des frites préalablement obtenues et incorporées ensuite à des éléments naturels. C'est ainsi que la Pâte dure et la Pâte nouvelle sont des pâtes dures, l'une cuisant moins haut que l'autre. Les pâtes que nous allons citer sont au contraire des pâtes tendres.

Les pâtes tendres se subdivisent elles-mêmes en deux catégories, et cette subdivision est basée sur la différence de composition qu'elles affectent non seulement dans leurs pâtes, mais aussi dans leurs couvertes.

Ce sont : 1° *La Pâte tendre proprement dite ou porcelaine artificielle*, renfermant une fritte, faite de sable, d'alcali et de chaux, mélangée de grosse marne d'Argenteuil. Son vernis, analogue au cristal de gobeletterie, est composé de silice, d'oxyde de plomb et d'alcalis. Ce fut la première porcelaine qui apparut en France, en Belgique et en Angleterre, et probablement à Venise et à Florence.

2° *La porcelaine tendre naturelle ou anglaise*, dont la pâte est composée d'argile, de sable et de phosphate de chaux et dont la couverte est un émail à base de plomb plus ou moins additionné de feldspath et d'acide borique. Cette porcelaine, presque exclusivement fabriquée en Angleterre, peut être considérée comme intermédiaire entre la porcelaine dure et la porcelaine tendre artificielle.

Quant aux feux de décoration sur vernis opaque stannifère de faïence commune, et aux feux de décoration sur et sous vernis transparent de faïence fine, correspondant sensiblement à celui de moufle relatif aux couleurs sur et sous couverte de moufle de Pâte nouvelle, leur composition est celle des couleurs de ce feu ; leur étude se confondra avec celle de ces couleurs.

Feux de Moufle. — Les couleurs correspondant à ces feux sont : les couleurs sur couverte calcaire ou feldspathique, les couleurs sous et sur couverte de moufle et enfin les émaux de moufle.

Par ordre de températures, ces feux peuvent s'énoncer ainsi :

1° Le feu de cristal sur couverte plumbeuse de Pâte tendre, 680° (pour émaux correspondants) ;

2° Le feu de cristal sur couverte plumbeuse de Pâte nouvelle 710° (pour émaux correspondants) ;

3° Le feu de retouche de peinture sur Pâte dure, 770° ;

- 4° Le feu d'émaux sur couverte de moufle, 800° à 830° ;
 5° Le feu de peinture sur Pâte dure, 830° ;
 6° Le feu dit d'or de bleu, 830° (sur Pâte dure) (pour or sur couverte bleue de four) ;
 7° Le feu dit d'or de blanc sur Pâte dure, 860° (pour or sur couverte blanche) ;
 8° Le feu d'émaux sur couverte de four, 860° ;
 9° Le demi-grand feu de moufle, 920° à 950° (pour filets de couleur) ;
 10° Le feu d'or roulé, 1010°, ou encore feu de couverte de moufle.

Ces températures (ainsi que celles des fours) sont réglées au moyen de *montres fusibles*, petites pyramides à trois faces composées de silicates fusibles et fondant à une température déterminée une fois pour toutes à l'aide du pyromètre de M. Le Chatelier.

Chacun des feux énumérés ci-dessus possède un ensemble de couleurs propres à ce feu, chaque ensemble différant des autres soit par l'oxyde, soit par la quantité ou la nature du fondant incorporé.

Un ensemble de couleurs allant au même feu constitue la *palette* de ce feu.

PRINCIPAUX OXYDES EMPLOYÉS

On peut dire que presque tous les oxydes connus sont employés en céramique. Pourtant, il en est qui agissent comme colorants directs et d'autres comme modificateurs des tons donnés par les premiers.

Voyons d'abord les oxydes colorants.

L'*oxyde d'antimoine* combiné à la litharge donne aux feux de moufle le jaune de Naples; de plus, si l'on précipite une solution très diluée de chlorure d'or par le chlorure antimonieux, on obtient, après neutralisation par le carbonate de soude, une laque d'or, à l'antimoine qui, incorporée à des fondants appropriés, donne des pourpres de moufle.

L'*arsenic*, employé à l'état d'arséniate de potasse, entre dans la composition des émaux opaques blancs sur métaux et porcelaine tendre.

Le *bismuth* à l'état de sous-nitrate constitue le fondant pour l'or sur couverte de Pâte dure.

L'*oxyde de chrome* donne naissance à différents colorants suivant les corps auxquels il est combiné. Seul il donne des verts, qui, par le

cobalt, le fluor, l'alumine, varient du vert poireau au vert bleu. Le chromate de plomb est la base du jaune ou du rouge. Le fer chromé naturel, le chromate de fer donne des bruns. L'oxyde de fer, mélangé dans certains rapports soit avec l'oxyde de chrome seul, soit avec l'oxyde de chrome et l'oxyde de cobalt, donne des noirs. Si l'on calcine fortement un mélange d'oxyde de chrome, d'oxyde d'étain et de chaux, on obtient la fritte colorante rose désignée sous le nom de *pink*. En milieu très oxydant et en présence d'alumine et aussi d'oxyde de zinc en quantité donnée l'oxyde de chrome donne des roses (rubis).

L'oxyde de cobalt donne des bleus que modifient le chrome, l'alumine et le zinc.

L'oxyde de cuivre donne, dans les émaux alcalins ne renfermant pas trop de plomb, une coloration bleue désignée sous le nom de turquoise.

Dans d'autres conditions, il donne du vert et même du noir. Combinés à des émaux de four particuliers et après une cuisson en atmosphère réductrice, il donne du rouge (flammés de grand feu).

De même que l'antimoine, l'oxyde d'étain entre dans la composition des émaux blancs et colorés opaques, et la laque d'or qu'il donne par précipitation du chlorure d'or par le chlorure stanneux porte le nom de pourpre de Cassius et sert à la fabrication des pourpres et carmins de moufle.

L'oxyde de fer est la base des rouges, des jaunes, des rouges violâtres et des bruns. Dans les mêmes conditions de réduction que pour le cuivre, il donne aussi des tons verdâtres connus sous le nom de céladons.

Le platine et l'iridium donnent des couleurs variant du gris au noir.

L'oxyde de manganèse donne des violets dans les émaux alcalins et est employé dans les couvertes colorées et les couleurs proprement dites pour l'obtention des jaunes, des bruns et des noirs.

Le molybdène, le tungstène et le titane donnent accidentellement et dans des conditions de réduction très spéciales des bleus particuliers. Pour le titane en particulier, l'addition d'oxyde de zinc favorise l'obtention du bleu par formation de zinc métallique qui agit comme réducteur en même temps qu'il se volatilise. Des traces de cuivre sont favorables aussi. Quant au titane, en feu oxydant il donne du jaune.

L'oxyde de nickel donne des tons brun jaune ou violâtres. Nous

avons vu que l'*or* servait à l'obtention des laques entrant dans la composition des carmins et des pourpres. Outre cela, il sert, soit finement broyé, soit précipité, à peindre sur couverte. L'*argent* et le *platine* sont employés de même. Outre son emploi à l'état métallique, l'argent incorporé à l'état de nitrate dans les fondants pour pourpre donne après fusion des fondants dits à *l'argent* qui ont pour but de faire virer vers le jaune le pourpre de l'*or* à mesure que leur proportion augmente vis-à-vis de celle de la laque d'*or*.

Dans certains verres, le *sélénium* donne des rouges, mais ce procédé est surtout employé en verrerie.

L'*urane* est la base des jaunes au grand feu en atmosphère oxydante, la moindre réduction amenant le noir.

Ces oxydes colorants signalés, voyons maintenant les corps qui agissent comme modificateurs de ceux-ci. Ce sont :

L'*alumine* et le *zinc* qui, comme nous l'avons vu, modifient les tons du chrome, du cobalt et aussi ceux du fer. Le zinc entre aussi dans la composition des couvertes cristallisées.

La *glucine*, dont le rôle est de modifier le vert du chrome, est employée souvent à l'état d'émeraude.

La *baryte* et la *strontiane*, outre que la première entre dans la composition de certains émaux, peuvent encore remplacer la chaux dans l'obtention du Pink dont nous avons parlé plus haut.

L'*acide borique* entre dans la composition des émaux et fondants et peut en outre, s'il est en excès dans certaines couvertes, donner des couvertes blanches et opaques.

Le *fluor*, introduit à l'état de spath fluor, sert à l'obtention d'un fluosilicate de chrome et de chaux connu en céramique sous le nom de vert poireau (ÉTARD).

La *lithine* se rencontre dans certaines couleurs où l'on remplace quelquefois le feldspath par la lépidolithe.

La *magnésie* entre dans la composition des couvertes cristallisées, où elle peut remplacer le zinc et sert en outre à modifier les tons obtenus avec le cobalt.

L'*acide phosphorique* se rencontre dans certains bleus où le cobalt est introduit à l'état de phosphate. Certains émaux en contiennent aussi.

Le *plomb* est la base de presque tous les émaux de moufle; il entre de plus dans la composition de la *calcine* obtenue par la combustion

lente à l'air d'un mélange de plomb et d'étain, et servant à l'obtention de certains émaux blancs opaques.

Le *potassium* et le *sodium*, provenant soit des carbonates et nitrates correspondants, soit des feldspaths ou des micas, sont la base, combinés à la silice et à l'acide borique, des émaux et des fondants.

Le *silicium*, par définition, se rencontre dans toutes les couleurs céramiques; quant au *thallium*, il remplace quelquefois le plomb dans certains verres, et le *vanadium* que certaines argiles contiennent en petite quantité donne des noirs que sa rareté et son prix élevé rendent peu usuels.

Étant donnée la nomenclature des feux et celle des oxydes et des tons qu'ils engendrent, voyons maintenant ce qu'on entend par : *pâtes, couvertes, émaux, couleurs, engobes, lustres, porcelaine, grès et faïence.*

Pâte. — Une pâte est composée d'éléments naturels ou artificiels (pâtes tendres) dont l'ensemble donne après cuisson un composé défini comme propriétés physiques et comme composition élémentaire, les éléments essentiels étant : *silice, alumine, chaux, magnésie, potasse* et *soude*, éléments auxquels dans certains cas vient encore s'ajouter le *phosphore* (porcelaine phosphatique).

Les pâtes blanches ou colorées peuvent être employées à recouvrir d'autres pâtes dont on veut masquer le ton par exemple. On dit alors que l'on procède par *engobage*, et la pâte de l'*engobe* devant évidemment faire corps de par ses propriétés avec la pâte de support, on peut à l'aide de réserves et d'applications d'épaisseurs différentes obtenir des effets de décoration.

Couverte. — Une couverte est un silicate composé glaçant à la température de formation de la pâte (porcelaine à couverte feldspathique) ou glaçant à une température inférieure à cette formation (porcelaine à couverte plumbeuse, faïences). La condition essentielle que doit remplir une couverte, c'est de présenter le même coefficient de dilatation que la pâte à laquelle elle est destinée dans les limites de la température de glaçage. Les couvertes sont, suivant les cas : *feldspathiques* (pâte dure, pâte du commerce), *calcaires* (pâte nouvelle, grès), *plumbeuses, boraciques* (grès, faïences, pâte tendre, pâte phosphatique). D'après leur aspect physique, on peut les diviser en *couvertes blanches, couvertes colorées, demi-opaques et couvertes cristallisées.*

Ces différentes couvertes seront étudiées à propos des moyens de décoration sur pâte nouvelle.

Couleur. — Une couleur est composée essentiellement d'une fritte colorante destinée à être soit combinée après cuisson à un fixatif approprié, ou pâte ou couverte (couleurs sous et sur couverte de grand feu), soit *délayée* après cuisson dans un fondant (couleurs de moufle).

Quant aux fondants, ils sont destinés à faire adhérer la couleur au support et à lui donner du glacé.

Émail. — Alors que la fritte se trouve simplement *délayée* dans le fondant dans le cas d'une couleur, il n'en est plus de même dans un émail coloré qui est toujours composé d'un verre fusible tenant en *solution* un colorant choisi, ce qui le différencie essentiellement d'une couleur. Certains émaux de moufle à base de bismuth, de cuivre et d'argent donnent, après cuisson en moufle dans une atmosphère réductrice, des reflets mordorés connus sous le nom de *Lustres*.

Avant de passer à l'étude des différentes espèces de couleurs, nous allons d'abord donner une définition exacte des principaux supports céramiques de ces couleurs. Nous les énumérerons par degrés de silicatisation.

Ce sont d'abord les *faïences fine et commune*, l'une composée d'une terre colorée recouverte d'un émail plombéux stannifère opaque, l'autre d'une terre cuisant blanc et recouverte d'un émail plombéux ou boracique transparent et incolore. La caractéristique de la pâte de faïence est de rester opaque et poreuse après cuisson ; elle happe à la langue, et ne doit son imperméabilité qu'au vernis plombéux qui la recouvre.

Le Grès présente cette différence avec la faïence qu'il n'en a que l'opacité ; la silicatisation des éléments poussée plus avant le rend imperméable et propre à la construction de fontaines et autres pièces analogues.

Vient ensuite la Porcelaine qui, outre l'imperméabilité du grès, possède la propriété d'être translucide, les éléments étant plus combinés, l'ensemble des matériaux étant moins réfractaire que dans le grès.

Enfin le Verre qui possède et l'imperméabilité et la transparence.

Ces classifications et ces généralités exposées, nous prendrons successivement chaque catégorie de couleurs et nous en donnerons la composition générale avant de passer aux moyens d'analyse.

L'exposé peut s'en faire ainsi :

Feu de Pâte dure à couverte feldspathique et feux du commerce.

- a) Couleurs sous couverte feldspathique, teintures sous couverte.
- b) Couleurs sur couverte feldspathique au feu de four.
- c) Pâtes colorées.

Feu de Pâte nouvelle à couverte calcaire, grès, porcelaines chinoises et japonaises, etc.

- d) Pâtes colorées.
- e) Couleurs sous couverte de four.
- f) Couvertes colorées, cristallisées, demi-opaques, boraciques — Céladons — Rouges de cuivre, etc. (1).
- g) Couleurs sur couverte au feu de four.

Feu de Pâte tendre.

Nous avons vu que ce feu n'était important à citer qu'au point de vue de la cuisson de la pâte même, ce qui nous a permis d'établir des définitions. Les procédés de décoration sur les pâtes de cette espèce nécessitant des feux de moufle, l'étude en sera faite ultérieurement à propos de ces feux.

Feux de moufle.

Les couleurs propres à ces feux sont :

Pour la *Pâte dure* :

- h) Les couleurs sur couverte feldspathique.
- i) L'or sur couverte feldspathique.

Pour la *Pâte nouvelle* et les *faïences* :

j) Les couleurs sous glaçure plumbeuse de moufle correspondant aux couleurs sous vernis de faïence fine.

k) Émaux colorés sur couverte de moufle ou de four au feu de moufle.

l) Les couleurs sur couverte de four ou de moufle au feu de moufle correspondant aux couleurs sur couverte de faïence fine ou de faïence commune.

m) L'or sur couverte de four au feu de moufle.

Enfin pour la *Pâte tendre*.

n) Les couleurs sur couverte de moufle.

o) Les émaux.

p) Les couvertes colorées, ou fonds au feu de moufle.

r) L'or sur couverte de pâte tendre.

(1) Les couvertes colorées et cristallisées de Pâte dure sont actuellement étudiées à Sèvres.

Nous allons examiner maintenant la nature de chacune des couleurs correspondant à ces procédés de décoration, et commencerons par la *Pâte dure*.

Couleurs de grand feu.

a) Les *couleurs sous couverte feldspathique* sont employées sur dégourdi (porcelaine ayant déjà subi la température du globe du four et restant poreuse), elles sont ensuite recouvertes de l'émail qui, à Sèvres, est uniquement composé de pegmatite, de telle sorte que le glacé qu'elles acquièrent, en même temps que la porcelaine prend l'aspect et les propriétés qui la caractérisent, leur vient de la couverte qui les recouvre après qu'elles aussi ont pris leur ton propre par la cuisson. Ces couleurs sont en général mates par elles-mêmes et composées de frites d'oxydes ou d'oxydes additionnés de pâte.

Au lieu d'employer des couleurs solides, on peut se servir de solutions d'oxydes à l'état de nitrates par exemple, et peindre à l'aide de ces solutions, ce qui constitue les *teintures sous couverte*.

b) Les *couleurs sur couverte feldspathique au feu de four* doivent glacer à cefeu et sont apposées sur la couverte après une première cuisson totale. Leur composition est en général celle d'une couverte ou d'une pâte très fusible contenant un colorant.

c) Les *pâtes colorées* doivent, comme qualité essentielle, faire corps après cuisson avec celle sur laquelle elles sont apposées. On les obtient en incorporant à une pâte de 2 à 5 % d'un colorant. On les applique d'une manière générale sur les pièces crues et, à l'aide d'un pinceau, délayées dans l'eau à l'état de barbotine. La superposition de couches d'épaisseurs variées de pâte blanche à de la pâte colorée, ou réciproquement, donne des effets rappelant les camées (procédé de pâte sur pâte). Elles sont mates et n'acquièrent de brillant que si on les met en couverte.

— Prenons maintenant d'après notre nomenclature les procédés de décoration au grand feu de *Pâte nouvelle*.

d) Comme pour la *Pâte dure*, on fait aussi emploi de *pâtes colorées* analogues aux précédentes et n'en différant que par la composition de la pâte et par le nombre des colorants qui, ici, est moins restreint, certaines des frites employées ne résistant pas au feu précédent. C'est ainsi que l'on met en usage le Pink, que l'on ne peut employer sur *Pâte dure*.

e) Il en est de même pour les *couleurs sous couverte calcaire*, toujours composées de colorants, d'oxydes et de pâte en différentes proportions.

f) Apparaissent ici les *couvertes colorées* dont la composition est très variable. Une première série comprend les couvertes composées de couverte blanche, mélangée d'un oxyde ou d'une fritte colorante. Telles sont les couvertes au cobalt, au chrome, au fer, à l'urane, au pink, etc. Ces couvertes transparentes ou translucides sont employées sur porcelaine nouvelle ou grès, indifféremment sur cru ou sur dégourdi.

Viennent ensuite des couvertes particulières, telles que les *rouges de cuivre* et les *céladons* de fer, qui, alors que les couvertes précédentes nécessitent une cuisson en atmosphère oxydante, demandent, elles, une cuisson réductrice, celle-ci pour l'obtention de la coloration vert-grisâtre caractéristique due au fer ferreux, celle-là pour la production d'oxydure ou de cuivre métallique qui donnera le rouge de cuivre. Leur composition est, en général, pour les rouges de cuivre, soit celle d'un émail de grand feu au borax, à l'étain, à la chaux, au sable et à la pegmatite, coloré par de l'oxyde de cuivre, soit aussi un flux mélangé d'oxalate de cuivre et d'oxyde d'étain, soit enfin, comme dans le rouge de cuivre chinois, un mélange d'un fondant au sable, au minium, à la potasse et à la soude, du même fondant au manganèse, au fer et au cuivre, le tout mélangé aux éléments d'une couverte magnésienne.

Quant aux céladons, on les obtient par le mélange d'argiles ferrugineuses et des éléments complémentaires pour l'obtention d'une couverte fusible ou simplement en incorporant à la couverte blanche 1,5 à 2,5 % de Fe^{2}O^3 .

Disons aussi que le rôle du borax et du plomb des rouges de cuivre est la production, par leur volatilisation au fur à mesure de la cuisson, d'un émail de moins en moins fusible qui conservera mieux pendant le refroidissement le cuivre à l'état cuivreux.

Une variété de couvertes, dites *couvertes boraciques*, est aussi mise en usage sur cette pâte et pourrait être au besoin employée sur la pâte dure du commerce. La pâte dure de Sèvres, d'après sa composition, ne sympathisant pas avec ces couvertes, on serait exposé à des ruptures de pièces. On peut les considérer comme des couvertes ordinaires dans lesquelles n molécules de SiO^2 sont remplacées par n molécules de Bo^2O^3 pour constituer des boro-silicates. Elles présentent une plus grande élasticité que les couvertes essentiellement siliceuses, ce qui les fait employer en faïence fine, étant donnée la difficulté d'obtenir une pâte de faïence présentant un coefficient de

dilatation donné. De plus, l'introduction de l'acide borique abaisse leur fusibilité.

D'autres couvertes sont encore employées, qui, pour la raison qu'elles glacent moins de par leur composition différente de celle des autres, ont reçu le nom de *couvertes semi-mates*. Elles sont plus spéciales au grès qu'à la porcelaine et ont surtout été créées en vue de la décoration des grès de construction. Elles sont composées pour pouvoir être cuites toutes en *feu réducteur* et présentent après cuisson des aspects variés, tels que des fonds tachetés irisés, quelquefois même cristallisés. On y rencontre par l'analyse les éléments d'une couverte ordinaire de pâte nouvelle, tels que silice, alumine, chaux, magnésie, potasse et soude, auxquels viennent s'ajouter le rutile et les oxydes colorants simples. La couverte rouge est ici obtenue par la couverte au cuivre, la cuisson étant *réductrice*, et étant obtenue comme suit : dès l'allumage du four, on s'arrange de façon (en maintenant la quantité de combustible dans un rapport tel que l'air le brûle insuffisamment, ce dont on s'aperçoit à l'amoncellement de la braise dans l'alandier) à ce que l'atmosphère du four soit réductrice, ce qui se vérifie par la fumée que l'on y voit. On maintient cette période jusqu'à l'instant où la couverte entre en fusion, point que l'on reconnaît dès que la montre correspondant à ce point entre en fusion. A partir de ce moment, on diminue l'entrée du combustible par rapport au bois, de façon à mettre peu à peu, en *oxydant*, une prolongation en réducteur ayant pour effet de noircir les pièces, et l'on maintient l'atmosphère du four ainsi jusqu'à la fin de la cuisson. La couverte glace alors, le charbon emprisonné par elle lorsqu'elle était encore poreuse réduit le cuivre, et le charbon extérieur est brûlé. Tous les vases dits *flammés* s'obtiennent ainsi.

Ces couvertes demi-opaques nous conduisent à l'étude des *couvertes cristallisées* dont les curieux spécimens figuraient à l'exposition de la Manufacture de Sèvres en 1900. Les premiers échantillons en furent obtenus à Sèvres vers 1884 et les perfectionnements apportés depuis à leur préparation permettent de les obtenir sur les pièces de grande dimension, sur grès comme sur porcelaine (1). Comme composition, elles présentent les caractères essentiels suivants : Ce sont des couvertes amorphes dans lesquelles se dissolvent en excès pendant leur fusion des composés cristallisables préparés au préa-

(1) Comme pour les couvertes colorées, l'étude des couvertes cristallisées sur pâte dure est actuellement poursuivie à Sèvres.

lable par fusion et incorporés à elles par simple mélange. Par refroidissement, la solution sursaturée laisse déposer des cristaux qui restent noyés dans la couverte amorphe et présentent les aspects que l'on connaît. Les composés cristallisables sont des silicates de potasse et de zinc du type $3M.O - 6SiO_2$, tels que $(K^2 O.2 Zn O) 6Si O_2$, par exemple. La présence du Zinc nécessite donc, pour éviter la réduction, une atmosphère oxydante, ce qui a fait songer à le remplacer dans quelques cas par la magnésie. (*Notice sur la Fabrication des Grès. — La fabrication du Grès-cérame à la Manufacture nationale de Sèvres, par M. G. Vogt.*) Toutes ces couvertes colorées, émaux au cuivre, couvertes boraciques, demi-opaques et cristallisées, s'appliquent aussi bien au grès qu'à la porcelaine nouvelle.

g) *Couleurs sur couverte calcaire au grand feu de four.* — Elles ne diffèrent des couleurs sur couverte feldspathique de pâte dure que par la composition de la couverte qui sert à les faire glacer et qui, mélangée à des frites colorantes ou aux oxydes colorants, constitue ces couleurs. Cependant le nombre des colorants est ici plus élevé que pour la pâte dure, la température de cuisson étant plus basse.

Couleurs de moufle.

h) *Les couleurs sur couverte feldspathique au feu de moufle* se composent soit de frites d'oxydes simples, soit de frites boraciques auxquelles s'ajoutent des fondants très fusibles pour les faire glacer et dans lesquels ces colorants sont en suspension après fusion, comme nous l'avons vu dans la définition d'une couleur. Les fondants employés doivent glacer d'autant plus que la couverte est plus dure. Parmi ces couleurs, il en est de particulières, ce sont les pourpres et les carmins, dont le mode d'obtention est tout différent de celui des autres couleurs. On les obtient en composant d'abord un fondant renfermant 2 % d'argent. On mélange ce fondant avec une laque d'or soit stannifère, soit antimonieuse et on fritte le mélange séché jusqu'à commencement de fusion. On obtient ainsi la fritte colorante. La laque d'or est obtenue en précipitant dans un grand volume d'eau 1 gramme de chlorure d'or, par exemple, par quelques grammes de $Sn Cl^2$ ou de $Sb Cl^3$. La fritte colorante est ensuite broyée avec un fondant boracique, ce qui constitue la couleur. Quelquefois on précipite l'or par le chlorure stanneux après avoir préalablement délayé dans la solution une certaine quantité de kaolin. On obtient ainsi une laque kaolinique plus résistante.

i) L'or est toujours employé sur couverte. On l'emploie soit en poudre (*or peint*), soit précipité. Il sert surtout en poudre en décalcomanie d'impressions. Pour le précipiter, on se sert, soit de l'azotate mercureux, ce qui donne un or très foisonnant, soit du sulfate ferreux qui donne un or très divisé et très résistant en ce qu'il nécessite plus d'or à l'emploi.

Les chiffres et les bordures en or sont, à Sèvres, imprimés en taille-douce. Dans l'industrie, on procède par poudrage des feuilles d'impression imprimées en corps gras qui retient l'or sur le dessin. Quel que soit l'état de l'or employé, on le mélange avec un fondant composé uniquement de sous-nitrate de bismuth et destiné à le faire adhérer à la couverte.

j) *Couleurs sous couverte plumbeuse de moufle*. — Elles sont semblables à celles de la *faïence fine* destinées à être employées sous une couverte analogue. Ce sont des composés obtenus en frittant des mélanges d'oxydes ou de sels auxquels on ajoute 1/10 de la couverte sous laquelle ils doivent être employés, et dans le but de les fixer sur le biscuit sur lequel elles sont peintes.

k) Les *émaux colorés sur couverte de four ou de moufle* sont de deux catégories : les *émaux opaques* et les *émaux transparents*, les premiers n'étant autres que les seconds opacifiés par l'oxyde d'étain ou l'acide arsénieux ; l'opacité peut aussi être obtenue dans un émail boracique par un excès d'acide borique, qui dans ce cas agit comme opacifiant.

Ils se composent de verres plumbeux colorés par des oxydes solubles, des frittes colorantes ou des laques d'or pour les rubis, les roses et les pourpres.

l) Les *couleurs sur couverte calcaire de pâte nouvelle* ne diffèrent de celles de pâte dure que par le fondant.

m) L'or est ici employé sans fondant, la couverte plus fusible suffisant à le fixer.

Enfin viennent les *couleurs et émaux de pâte tendre*.

o) *Sur couverte* (qui est toujours de moufle et plumbeuse par définition) ; elles sont de même composition que celles de la pâte nouvelle, et partant que celles de pâte dure avec toutefois un fondant différent. La température plus basse encore ici permet d'avoir des tons plus chauds et glaçant mieux, la couverte elle-même aidant à la glaçure de la couleur.

p) Les *émaux de pâte tendre* ne sont autres que des verres de com-

position se rapprochant sensiblement de celle de la couverte, quoique un peu moins fusibles et colorés par des oxydes colorants ou des laques d'or.

g) Les *couvertes colorées* prennent ici le nom de *fonds*; on les obtient en colorant la couverte incolore par des oxydes ou en formant à l'aide de sable, minium, borax et carbonates de potasse ou de soude des émaux particuliers que l'on colore ensuite. Les principaux sont le rose à l'or, le turquoise au cuivre, etc.

r) Enfin l'or s'emploie comme sur pâte nouvelle.

Ces généralités établies, et les différents types de couleurs étant classés, nous allons prendre parmi ces types les cas les plus intéressants quant à leur composition et au genre d'analyse qu'ils nécessiteront et étudier à leur propos les procédés rapides à employer dans l'industrie pour caractériser et analyser une couleur, une couverte, un émail ou une pâte que l'on veut reconstituer.

Je citerai ici des analyses que je fis au laboratoire de la Manufacture de Sèvres sous la direction de MM. Vogt et Giraud, qui voulurent bien m'éclairer de leurs conseils et me fournir tous les compléments nécessaires à l'exécution de cet exposé, ce dont je leur suis infiniment reconnaissant.

(A suivre.)

LA PRÉPARATION INDUSTRIELLE DES CHLORATES ET HYPOCHLORITES PAR VOIE ÉLECTROLYTIQUE⁽¹⁾

par ANDRÉ BROCHET.

III. — Industrie des chlorates.

Historique. — En 1886, MM. Gall et de Montlaur prirent en France un brevet pour la préparation du chlorate de potassium par voie électrolytique; après quelques essais à l'usine de Villers (Oise), ils érigèrent à Vallorbe (Suisse), à deux kilomètres de la frontière française, la première fabrique de produits chimiques par l'électrolyse.

Cette usine eut un plein succès et le chlorate de potassium qui

(1) Voir *Rev. Phys. Ch.*, 4^e année, pp. 433 et 529.

était fabriqué autrefois à peu près exclusivement en Angleterre est obtenu actuellement par voie électrolytique en France, en Suisse et en Suède.

On est donc redevable à MM. Gall et de Montlaur non seulement de la préparation des chlorates, mais également des progrès des autres industries électrochimiques, car ce sont les résultats qu'ils ont obtenus qui permirent d'admettre comme possible à bon marché la préparation des produits chimiques par ces procédés.

Fabrication des chlorates. — La fabrication des chlorates a subi un certain nombre de transformations. Au début, alors que l'on admettait la réduction du chlorate, on employait des appareils à diaphragme de façon à séparer le produit formé de la cathode ; à cet effet, on utilisait comme liquide cathodique la solution de chlorure ; il y avait formation d'alcali et le produit obtenu était envoyé dans le compartiment anodique de l'appareil suivant. Mais on voit de suite l'inconvénient : le chlore agissant sur la potasse donne pour une molécule de chlorate cinq molécules de chlorure, de sorte que l'on avait très peu de chlorate à extraire des solutions ; on supprimait alors le vase poreux, se contentant d'entourer la cathode d'un tissu d'amiante. Comme nous l'avons vu, le chlorate est complètement irréductible en milieu neutre ou alcalin ; l'hypochlorite seul peut être transformé en chlorure par réduction.

De même on avait remarqué qu'une addition d'alcali favorisait l'opération ; elle agissait comme l'élévation de température en facilitant la transformation de l'hypochlorite en chlorate, de sorte que la diminution de teneur du produit réductible élevait le rendement, mais il ne fallait pas tomber dans l'excès inverse, parce qu'alors l'alcali provoquait une décomposition secondaire de l'eau et produisait de ce fait une perte de courant ; la quantité de 2 % était celle qui donnait les meilleurs résultats.

Pour éviter cette décomposition de l'eau en partie, un certain nombre de brevets furent pris. Ils consistaient à remplacer l'alcali par d'autres sels tels que les carbonates, bicarbonates, etc.

Dans ces conditions, on pouvait opérer sans diaphragme, surtout en ayant soin de diminuer les surfaces cathodiques de façon à réduire la réduction par l'élévation de densité du courant.

Mais un nouveau perfectionnement important fut introduit par l'emploi des chromates. Comme nous l'avons vu, une trace suffit pour éviter complètement la réduction des hypochlorites ; alors, tout se

simplifié : plus de réduction, économie du fait de l'alcali devenu inutile ; enfin la température n'a plus aucune influence et les chlorates se forment aussi bien à froid qu'à 70°. Il est toutefois intéressant d'opérer dans les environs de cette dernière température, car alors la résistance de la solution est moins considérable ainsi que la dépense d'énergie.

Appareils. — Il n'est donc plus besoin d'appareils spéciaux pour la fabrication ; une cuve quelconque en grès, ciment, contenant des électrodes disposées soit en quantité, soit bipolaires, suffit.

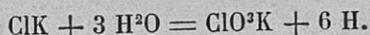
Le seul inconvénient, c'est que le platine seul peut être employé comme électrode ; le charbon se désagrège, en effet, rapidement et donne en outre des solutions colorées ; on comprend donc que pour diminuer le capital engagé on cherche à avoir des appareils à haute production, c'est-à-dire à forte densité de courant ; évidemment la dépense en énergie sera de ce fait plus considérable par suite de l'élévation de potentiel aux bornes. Etant donnée la grande densité de courant, l'échauffement de la solution sera considérable, mais nous avons vu qu'il y a à cela aucun inconvénient, au contraire ; dans le cas du chlorate de potassium, il suffira de laisser refroidir la solution pour avoir directement le produit cristallisé.

Les usines de Saint-Michel-de-Maurienne et de Vallorbe utilisent les appareils Gall et de Montlaur, dans lesquels, en principe, le diaphragme est formé d'un tissu d'amiante enveloppant la cathode en nickel ; les anodes sont en platine pur et ont environ 20 à 30 centimètres. L'usine de Chedde utilise les appareils Corbin, analogues à ceux que nous avons décrits pour la fabrication des hypochlorites. Un certain nombre de ces appareils sont mis en tension, les machines étant de 700 volts. L'usine de Mansboé (Suède) utilise un appareil sans diaphragme de Carlson ; les usines de Niagara-Falls utilisent, l'une le procédé Franchot et Gibbs, l'autre l'appareil de Blumenberg construit d'après le principe que nous indiquions plus haut, diaphragme et liquide anodique alcalin. L'appareil Hurter se compose d'une cuve en fonte, recouverte d'une légère couche de ciment agissant comme diaphragme ; ces cuves sont empilées les unes sur les autres et séparées par des matières isolantes ; au fond de chaque cuve est fixée une électrode en platine qui plonge dans la cuve au-dessous et sert d'anode ; la couche de ciment agit comme diaphragme ; cet appareil est employé à l'usine de Bay-City.

Cependant il est certain que tous ces appareils doivent être plus ou

moins modifiés à l'heure actuelle et que l'on a dû partout supprimer les diaphragmes et employer les chlorates. Quant à la densité de courant employée, elle dépasse dix ampères par décimètre carré, et peut être plus ou moins variable suivant les conditions économiques, réglées d'une part d'après le prix du platine qui immobilise un certain capital et d'autre part d'après le prix de l'énergie. En raison de la première considération, il y a intérêt à marcher à forte densité de courant ; d'après la seconde, au contraire, il vaut mieux opérer à faible densité de courant et par conséquent à bas voltage.

Production des chlorates. — La formule brute de la préparation des chlorates est la suivante :



On voit donc que 64,5 gr. de chlorure de potassium donnent 122,5 de chlorate et 6 d'hydrogène.

Pour produire cette réaction il y a 6 valences de rompues, il faudra donc six fois 96,540 coulombs (ou six fois 26,8 ampères-heures).

Un ampère-heure donnera donc

$$\frac{122,5}{6 \times 26,8} = 0,762 \text{ gr. ClO}^3\text{K}.$$

Si on admettait un rendement chimique en quantité de 65,5 %, le reste de la quantité d'électricité étant employé à l'électrolyse de l'eau, nous arrivons au chiffre de 0,500 grammes par ampère-heure. Si nous supposons aux bornes du bain une tension moyenne de 5 volts, on trouve qu'il faut par kilogramme de chlorate de potassium environ 10 kilowatt-heures. Pour le sel de sodium, il faudra un peu plus et pour le sel de baryum moins.

Un cheval-jour donnera donc un peu moins de 2 kilog. de chlorate de potassium, soit, avec les données établies plus haut, près de 700 kil. par cheval-an.

Dans l'évaluation de la production d'une usine, il faut faire entrer en ligne de compte, non seulement l'énergie fournie aux électrolyseurs, mais encore le rendement des machines, la perte de charge, l'énergie employée dans les différents services : éclairage, force motrice, ateliers de réparations, enfin le chômage provenant soit de réparations, soit de manque d'eau, etc.

Pratiquement on estime donc qu'un cheval-an produit environ une demi-tonne de chlorate de potassium.

Dégagement d'hydrogène. — La production d'hydrogène est considérable dans la fabrication des chlorates. Un certain nombre d'ouvrages indiquent 100 mètres cubes par tonne de produit ; ce chiffre est bien au-dessous de la réalité. On peut représenter la réaction par l'équation suivante :



On voit donc que pour 64,5 gr. de chlorure de potassium, on obtiendra 122,5 gr. de chlorate et 6 d'hydrogène, soit pour une tonne de chlorate $\frac{1.000 \times 6}{122,5} = 49$ kilogr. d'hydrogène ou 545 mètres cubes.

Il y a lieu de remarquer que l'on n'utilise guère que les deux tiers de la quantité d'électricité fournie à l'électrolyseur, le reste étant employé à l'électrolyse secondaire de l'eau. Il faudra donc ajouter par tonne environ

270 mètres cubes d'hydrogène
et 135 mètres cubes d'oxygène.

Dans le cas où l'on n'emploie pas de chromate, cette quantité d'hydrogène est réduite de 4 à 5 % du fait de la réduction de l'hypochlorite.

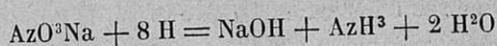
De plus, comme l'on n'emploie pas de diaphragme, ces gaz sont mélangés et ne peuvent être utilisés ; en outre, comme ils s'échappent d'un liquide chaud, ils en entraînent, soit sous forme de vapeur, soit à l'état vésiculaire, une certaine quantité ; cette dernière portion contient des sels de la solution, quantité insignifiante au dire des fabricants.

On voit d'après cela que les salles d'électrolyse devront être très bien ventilées, sinon les accidents les plus graves seraient à craindre.

Ce ne sont d'ailleurs pas les seuls accidents à redouter du fait du chlorate de potassium. En 1898, une explosion de 156 tonnes de chlorate détruisait une partie de l'usine de Sainte-Hélène appartenant à l'United Alkali Co L^{td}, tuant 5 ouvriers et en blessant 40 à 50. Cette explosion était due, paraît-il, à l'embarillage du produit dans des fûts en bois.

On a proposé, pour utiliser l'énorme quantité d'hydrogène produite accessoirement et qui est inutilisable, d'ajouter à la solution de

chlorure le nitrate correspondant, lequel se trouve ainsi transformé en alcali et ammoniacque :



Nous ne savons si ce procédé est employé, c'est assez peu probable; en effet, l'azote nitrique a plus de valeur que l'azote ammoniacal et le gain réalisé sur la vente de l'alcali est bien incertain, étant donné qu'il faudrait compliquer une réaction simple, diminuer la densité de courant, c'est-à-dire augmenter la dimension des électrodes en platine et faire des appareils étanches permettant de recueillir l'ammoniacque, puisque l'on opère à chaud.

En outre, il faudrait séparer la soude qui, si elle est concentrée, favorisera l'électrolyse secondaire de l'eau.

Ce procédé semble donc à priori bien peu pratique.

Un autre moyen pour utiliser l'hydrogène a été proposé par MM. Franchot et Gibbs: il consiste à employer une cathode de cuivre oxydée superficiellement ou formée par un aggloméré d'oxyde de cuivre. L'hydrogène réduit l'oxyde de cuivre, il y a donc d'une part diminution de polarisation mécanique, l'hydrogène ne se dégageant plus, et d'autre part diminution de la force contre-électromotrice par suite de la formation d'eau. La diminution de différence de potentiel aux bornes est donc beaucoup diminuée et par conséquent l'énergie nécessaire. Lorsque les cathodes sont complètement réduites, on les retire, on les lave et on les oxyde par calcination. On a donc de ce fait une main-d'œuvre assez considérable qui compense peut-être la diminution de l'énergie nécessaire.

Un autre point important, c'est qu'il semble bien difficile d'employer ce procédé sans diaphragme, tout au moins sans envelopper les cathodes, l'oxyde de cuivre qui peut se détacher des électrodes possédant à un degré très élevé et presque autant que l'oxyde de cobalt la propriété de décomposer les hypochlorites.

Il y a actuellement une dizaine d'usines qui fabriquent des chlorates de potassium, sodium et baryum. Parmi ces usines il faut citer :

Usines		Production annuelle.
Saint-Michel de Maurienne.	France. Société d'électro-chimie.....	1.000 tonnes
Chedde	France. Société des forces motrices de l'Arve	4.000 —
Vallorbe.....	Suisse. Société d'électro-chimie. ...	1.200 —
Mansboe.....	Suède.	1.250 —

Les usines de Bay-City (Etats-Unis, 1500 chevaux) et Alby (Suède) fonctionnent depuis peu; leur production n'est pas connue, pas plus que celle des usines de Niagara (2 usines), Rheinfelden (Allemagne) et Bitterfeld (Allemagne).

La plupart de ces usines empruntent leur énergie aux chutes d'eau, seules les deux dernières utilisent la houille; mais, étant donné la grande quantité d'énergie nécessaire, comme nous l'avons vu, pour fabriquer le chlorate, il semble peu probable que ces usines puissent fonctionner, peut-être même ne fabriquent-elles plus de chlorate, de même que celle de Leopoldshall (Allemagne) qui a arrêté cette fabrication il y a un an.

La production annuelle des chlorates électrolytiques représente de 10 à 12.000 tonnes pour une puissance de 20 à 25.000 chevaux.

CHRONIQUE

L'œuvre de Lavoisier, par M. BERTHELOT (*Rev. gén. Sc.*, 11^e année, p. 921). — Reproduction du discours prononcé à l'occasion de l'érection de la statue de Lavoisier à Paris. M. Berthelot rappelle tous les travaux du célèbre chimiste et montre qu'il est juste et équitable de lui faire revenir une partie de la gloire des inventions de la science et de l'industrie modernes. En terminant, il cite quelques paroles de Lavoisier lui-même qui font ressortir quel sentiment profond ce grand génie avait du rôle et des devoirs de la science et de la solidarité humaine : « Il n'est pas indispensable, pour bien mériter de l'humanité et pour payer son tribut à la patrie, d'être appelé aux fonctions publiques qui concourent à l'organisation et à la génération des empires. Le physicien peut aussi dans le silence du laboratoire exercer des fonctions patriotiques; il peut espérer par ses travaux diminuer la somme des maux qui affligent l'espèce humaine, augmenter ses jouissances et son bonheur, et aspirer ainsi au titre glorieux de bienfaiteur de l'humanité. »

La revision de l'arc méridien de Quito, par H. POINCARÉ (*Rev. gén. Sc.*, 11^e année, p. 925). — Voici les conclusions de la commission nommée par l'Académie des Sciences à la suite d'une lettre du ministre de l'Instruction publique demandant un avis à la célèbre compagnie sur le projet de revision de l'arc méridien de Quito. Cette commission a proposé à l'Académie, qui les a acceptées à l'unanimité, les résolutions suivantes :

1° Émettre un avis favorable au projet de revision de la méridienne de Quito; 2° insister auprès de M. le ministre pour que l'arc mesuré soit de 6° et non de 4°5; 3° émettre le vœu que l'opération soit confiée au Service géographique de l'Armée, sous le haut patronage et sous le contrôle scientifique de l'Académie des Sciences; 4° nommer une Commission permanente chargée de suivre et contrôler les opérations de la mission; 5° approuver dans ses traits généraux l'avant-projet soumis à l'Académie, sous les réserves des observations contenues dans ce Rapport, et, en particulier, de celles qui ont trait à la nécessité de multiplier les mesures pendulaires.

M. le général BASSOT, dans la séance de l'Académie des Sciences du 31 décembre 1900, a annoncé que M. le ministre de l'instruction publique, adoptant les conclusions de l'Académie, avait soumis au Parlement un projet ayant pour objet de l'autoriser à entreprendre les opérations relatives à la revision de l'arc de méridien de Quito et lui accordant les subsides nécessaires. La loi a été votée à l'unanimité par les deux Chambres.

L'arc à mesurer aura un développement d'environ six degrés. L'exécution des opérations est confiée au service géographique de l'Armée. Ces opérations seront poursuivies sous le haut patronage et sous le contrôle scientifique de l'Académie des Sciences. La direction supérieure des opérations est attribuée à M. le général Bassot.

Séance annuelle de l'Académie des Sciences (17 décembre 1900). — Parmi les nombreux prix décernés, nous signalerons ceux qui ont été donnés à des savants dont les travaux se rapportent, soit aux sciences physico-chimiques pures, soit à leurs applications.

Prix PLUMEY. — M. Moissenet.

Prix MONTYON (statistique). — M. du Marrousem.

Prix JECKER. — M. Béhal.

Prix PHILPEAUX. — MM. Delezenne et Nicloux.

Prix MONTYON (arts insalubres). — MM. Trillat, Sevéne et Cahen.

Prix WILDE. — M. Delépine.

Prix VAILLANT. — MM. Henri Gautier et Osmond.

Prix TRÉMONT. — M. Frémont.

Prix GEGNER. — Mme Curie.

Prix HOULLEVIGNE. — M. Wallerant.

Prix CAHOURS. — MM. Mouneyrat, Metzner et Defacqz.

REVUES MENSUELLES

PHYSIQUE

Mécanique. — Pesanteur. — *Sur la correction topographique des observations pendulaires.* — J. COLLET (C.-R., t. 131, p. 742). — Les corrections ne sont affectées que d'erreurs inférieures à 0,00004 et présentent donc toute la précision désirable.

Action du champ magnétique terrestre sur la marche d'un chronomètre aimanté. — A. CORNU (C.-R., t. 131, p. 859). — Les chronomètres de précision sont influencés par les variations du champ magnétique où ils sont placés dans une mesure qui dépend du degré d'aimantation du balancier et du spiral. L'auteur, décrivant les expériences qui l'ont mené à cette conclusion, donne quelques moyens pour éviter cette erreur.

Étude sur le rôle des discontinuités dans les phénomènes de propagation. — M. VIEILLE (J. Ph. Ch., 3^e série, t. 9, p. 624). — Mémoire dont le résumé a été donné dans la Rev. Ph. Ch., 4^e année, p. 457.

La constante de la gravitation universelle et les irrégularités locales de la pesanteur. — BRILLOUIN (Soc. Phys., 16 novembre). — De la discussion des expériences de MM. Boys, Eötövs, Poynting, Richarz et Krigar-Menzel, Von Steineck, Threlfall et Pollock, l'auteur conclut que les variations de gravitation sont très mesurables, même en des espaces très restreints, inférieurs à 1 mètre.

Actions moléculaires. — *Lignes superficielles apparaissant dans le sciage des métaux.* — CH. FRÉMONT (C.-R., t. 131, p. 795). — Quand on scie des métaux laminés ou coulés tels que le fer, les aciers, la fonte, le cuivre, le laiton, le bronze, etc., il apparaît, sur les deux faces résultant de ce sciage, des lignes autres que celles qui sont occasionnées par le trait de scie. L'auteur indique quelques formes de ces courbes qui semblent représenter des ondes, résultat d'un mouvement vibratoire.

Sur les propriétés électro-capillaires des mélanges et la viscosité électro-capillaire. — GOUY (C.-R., t. 131, p. 835). — L'auteur croit qu'il s'exerce à la surface mercurielle une action élective qui produit une accumulation des anions du corps actif, de préférence aux autres : l'état d'équilibre final entre les ions étant réalisé se trouve momentanément rompu quand cette surface varie et se rétablit d'autant plus lentement que les anions actifs sont plus rares par rapport aux autres : ce serait là la cause de la viscosité électro-capillaire.

Recherches cryoscopiques. — P. CHROUSTCHOFF (C.-R., t. 131, p. 883). —

Étude nouvelle, quant à l'emploi d'un thermomètre à résistance de platine, qui permet des lectures directes au dix-millième de degré, sans aucune estimation et qui mène à cette conclusion qu'il existe des dissolutions dont le coefficient d'abaissement ne varie pas avec la dilution et d'autres qui augmentent ou diminuent d'une façon plus ou moins sensible.

Sur la théorie des phénomènes électro-capillaires. — GOUY (C.-R., t. 131, p. 939). — La théorie usuelle de la capillarité, celle de la couche double d'Helmholtz, a reçu une addition récente par ce fait qu'on considère la couche électrique de l'électrolyte comme formée par des ions. La théorie de l'auteur tient compte des forces non électriques qui peuvent s'exercer à petite distance entre les molécules et les ions : ces forces sont mises en évidence par le phénomène de l'affinité capillaire.

La diffusion statique des gaz et des liquides. — H.-T. BROWN et F. ESCOMBE (Soc. royale de Londres, Rev. gén. Sc., 41^e année, p. 1203). — Ce mémoire traite du processus physique par lequel l'anhydride carbonique peut trouver accès aux centres actifs de l'assimilation dans les plantes; les auteurs ont donc étudié les constantes de diffusibilité.

Chaleur. — *Mesures actinométriques à Pamir.* — B.-W. STANKEWITCH (C.-R., t. 131, p. 879). — Résultats de mesures faites à l'aide du pyréliomètre électrique à compensation de M. K. Angström d'après lesquelles une évaluation approchée de la constante solaire donne 2,56 et 2,74 à Taldick et Kisil-Art.

Densité et dilatation du Constantan. — (Communication de la K. Norm. Aichungs Commission, 1900, 119). — (Ch. Zeit., 1900, 86. R. 309). — Le Constantan livré par une maison d'Altena en Westphalie renferme en moyenne :

Cuivre.....	56,68
Nickel.....	42,67
Manganèse.....	0,43
Fer.....	0,18

Le coefficient cubique de cet alliage $\beta = 0,0000442$ et la densité moyenne à 0° D = 8,921 \pm 0,003. (Berthaud.)

Sur la liquéfaction des mélanges gazeux. Les isothermes d'un mélange. — F. CAUBET (C.-R., t. 131, p. 1200). — Discussion des expériences antérieures (Rev. Phys. Chim., 4^e année, pp. 117, 212, 366) qui montre qu'elles sont conformes aux hypothèses de M. Duhem.

Optique. — *Méthode interférentielle pour la mesure des longueurs d'onde dans le spectre solaire.* — A. PÉROT et CH. FABRY (C.-R., t. 131, p. 700). — Cette méthode se réduit en principe à la mesure de deux diamètres d'anneaux produits par un appareil interférentiel à une lame d'air à faces parallèles et argentées dont l'épaisseur, presque invariable, ne changera pas pendant la durée très courte d'une mesure : elle s'applique aux raies noires et aux raies brillantes.

Sur les derniers résultats obtenus dans l'étude de la partie infra-rouge du

spectre solaire. — S.-P. LANGLEY (C.-R., t. 131, p. 734). — L'auteur expose les perfectionnements des méthodes employées qui l'ont mené à l'étude de la région comprise entre $1,8 \mu$ et $5,3 \mu$ et lui ont fait ajouter 400 lignes à celles déjà signalées. Outre ces tableaux, l'auteur signale que l'existence de chaque ligne est établie d'une manière plus certaine et qu'on pourra peut-être de l'observation comparée des spectres telluriques infra-rouges tirer d'utiles indications pour la connaissance des changements de temps propres à chaque saison.

Sur un nouvel analyseur à pénombres. — J. MACÉ DE LÉPINAY (C.-R., t. 131, p. 832. *Journ. Ph.*, 3^e série, t. 9, p. 585). — Cet analyseur satisfait aux conditions suivantes : il permet, par l'emploi d'un quartz spécial à deux rotations, l'emploi d'une radiation simple quelconque ; il conserve toute sa sensibilité en lumière convergente, par l'emploi d'un prisme d'Ahrens dans lequel les faces d'entrée et de sortie de la lumière sont normales à la direction moyenne du faisceau et parallèles à l'axe optique du spath.

Détermination des constantes optiques du quartz pour la radiation verte du mercure. Leur application aux mesures d'épaisseurs par la méthode de Mouton. — J. MACÉ DE LÉPINAY (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. 9, p. 644). — Application du nouvel analyseur à pénombres à la détermination des constantes caractéristiques du pouvoir rotatoire et de la biréfringence du quartz.

Pouvoir rotatoire à 0° pour 1 centimètre d'épaisseur :

$$\rho = 255^\circ 171 + 0^\circ,0046 (t - 15).$$

Biréfringence :

$$\frac{d}{\lambda} = 168,3602 - 0,01668 t - 0,0000395 t^2.$$

Appareil permettant diverses applications physiologiques de la lumière produite par une lampe à incandescence. — FOVEAU DE COURMELLES et G. TROUVÉ (C.-R., t. 131, p. 1198). — Appareil basé sur la propriété des miroirs paraboliques. La lampe à incandescence placée au foyer envoie un faisceau parallèle, dirigeable, sans déperdition.

Sur l'éclairage par la lumière froide physiologique dite lumière vivante. — R. DUBOIS (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. 9, p. 589). — L'auteur a imaginé, pour produire cette lumière, avec son maximum d'intensité éclairante, de cultiver certains microbes lumineux ou photo-bactéries dans des bouillons liquides d'une composition spéciale : eau, NaCl, aliment ternaire (glycérine, mannite), aliment quaternaire azoté (peptones, asparagine), aliment phosphoré (nucléines, lécithine, phosphate de potasse), traces de composés minéraux.

Électricité. — Magnétisme. — *Sur les expériences de M. Rowland relatives à l'effet magnétique de la convection électrique.* — V. CREMIEU (C.-R., t. 131, p. 797). — L'auteur a repris les expériences de Rowland et est arrivé à cette conclusion, indiquée par des recherches antérieures, que la convection électrique ne produit pas d'effet magnétique.

Sur l'étude des orages lointains par l'électro-radiophone. — TH. TOMMASINA (C.-R., t. 131, p. 876). — L'électro-radiophone est un appareil qui a la propriété de signaler, en les traduisant en sons, les radiations produites par des décharges électriques proches ou lointaines : il permet d'entendre une quantité de bruits spéciaux donnant l'illusion de se trouver transporté à proximité de l'orage, de façon à pouvoir en écouter directement toutes les phases.

Sur l'aimantation des dépôts électrolytiques de fer obtenus dans un champ magnétique. — CH. MAURAIN (C.-R., t. 131, p. 880). — L'auteur compare l'aimantation acquise par un dépôt formé dans un champ magnétique donné à celle qu'un dépôt identique, mais obtenu dans un champ sensiblement nul, et par suite primitivement très peu aimanté, acquiert quand on le soumet à un champ croissant à partir de zéro jusqu'à la valeur précédente.

Appareil pour localiser les dépêches dans la télégraphie sans fil. — P. JÉGOU (C.-R., t. 131, p. 882). — Ce nouvel appareil a pour but de faire en sorte que, plusieurs appareils récepteurs se trouvant dans le rayon d'action des ondes et munis de ce nouvel appareil, le poste intéressé à la dépêche reçoive seul la dépêche, c'est-à-dire que l'on puisse télégraphier sans fil avec un poste déterminé, sans que les autres récepteurs placés dans la zone d'action enregistrent quoi que ce soit.

Sur la concentration aux électrodes dans une solution avec rapport spécial à la libération d'hydrogène par l'électrolyse d'un mélange de cuivre et d'acide sulfurique. — H.-J.-S. SAND (Soc. Phys. Londres, 26 octobre. C.-R., t. 131, p. 992). — Ces recherches ont été faites dans le but de trouver une formule qui servit à exprimer la concentration aux électrodes dans la solution d'un seul sel ou d'un mélange. L'auteur applique la formule trouvée à la détermination du coefficient de diffusion de SO_4Cu .

Les modifications permanentes des fils métalliques et la variation de leur résistance électrique. — H. CHEVALLIER (C.-R., t. 131, p. 1192). — L'auteur a cherché si un fil métallique maintenu pendant un certain temps à une température physiquement constante T, subit une variation permanente plus grande ou plus petite que lorsque le même fil est porté pendant le même temps à une température oscillant constamment entre T et une température plus basse $T - \epsilon$. Les variations permanentes de la résistance sont plus grandes.

Sur la force électro-motrice d'aimantation. — R. PAILLOT (C.-R., t. 131, p. 1194). — Les expériences ont montré que la force électromotrice d'aimantation, pour un échantillon de fer et un acide donnés, tend toujours vers une limite déterminée.

Luminescence d'un gaz raréfié autour des fils métalliques communiquant à l'un des pôles d'une bobine de Ruhmkorff. — J. BORGMAN (C.-R., t. 131, p. 1196). — Description d'expériences faisant suite à celles déjà décrites

(*Rev. Ph. Ch.*, 4^e année, p. 267) et où la raréfaction a été variée et poussée assez loin.

Sur la réalisation des résultats de la théorie générale des petits mouvements par l'emploi des mouvements électriques périodiques : système de télégraphie multiple réversible ou multiplex. — E. MERCADIER (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. 9, p. 501). — Mémoire analysé en partie dans la *Rev. Phys. Chim.*, 4^e année, p. 215).

Expériences favorables à la théorie de Nernst. — M. COUETTE (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. 9, p. 652). — L'auteur a mesuré les différences de potentiel au contact de deux solutions d'acide sulfurique, l'une dix fois plus diluée que l'autre. Cela lui a permis de confirmer la loi de Nernst : il a pu voir aussi que la différence de potentiel au contact d'un métal et d'une solution d'un de ces sels doit être variable avec la concentration de celle-ci.

La lampe de Nernst. — (*Chem. Zeit.*, 1900, 81, 872). — Elle se compose essentiellement d'un bâton de magnésie porté à une température très élevée par le passage d'un courant électrique; la magnésie, non conductrice à la température ordinaire, le devient sous l'action de la chaleur; l'allumage doit donc se faire par échauffement préalable, puis passage du courant. D'ailleurs la conductibilité électrique en a été augmentée au point que la combustion d'une allumette a pu suffire à la faire naître et à provoquer l'allumage. Le pouvoir éclairant est augmenté par une addition de 1 % d'oxyde de cérium. Une telle lampe de la grandeur d'un œuf donne 40 bougies; certaines de ces lampes ont pu durer 900 heures; la lumière qu'elles produisent est très blanche. (Berthaud.)

Force électrique sur l'unité de surface. — J.-B. POMEY (*Ecl. Electr.*, t. 25, n° 47, p. 344). — Évaluation dans une voie nouvelle des forces magnétique et électrique sur l'unité de surface.

Sur l'effet magnétique de la convection électrique. — A. POTIER (*Ecl. Electr.*, t. 25, n° 48, p. 352). — Discussion de quelques expériences de M. Crémieu.

Sur un nouvel alliage pour étalon de résistance électrique. — ED. VAN AUBEL (*Ecl. Electr.*, t. 25, n° 50, p. 424). — Il s'agit de l'alliage 000, à base de cuivre, zinc et aluminium, fabriqué par M. L. Kulmiz, à Acherain, en Tyrol.

Le poids spécifique a varié entre 8,016 et 8,076. La résistivité électrique à 15° C. a varié entre 51,69 et 54,08 microhms-cm. : coefficient de température — 0,00001 à — 0,000002 entre 18° et 25°. La résistance électrique passe par un maximum à 20°.

La force électromotrice thermo-électrique de l'alliage en combinaison avec le cuivre est de 0,56 microvolt de 20 à 45°, de 0,62 de 20 à 65° pour une différence de 1° entre les températures des soudures.

Sur les phénomènes thermo-magnétiques. — G. MOREAU (*Ecl. Electr.*,

t. 25, n° 51, p. 456). — Mémoire dont les conclusions ont été indiquées dans la *Rev. Phys. Chim.*, 4^e année, p. 73, 120, 166).

Voltmètre et ampèremètre à champ magnétique réglable. — MENGES (*Soc. Phys.*, 16 novembre). — En principe, le champ magnétique se règle à l'aide d'une dérivation magnétique opérée par une pièce de fer doux qui peut s'approcher ou s'écarter des pôles.

Radiations. — *Phosphorographie.* — LIESEGANG. — (*Phot. Wochenblatt.*, 1900, 26, 289. — *Chem. Zeit.*, 1900, 78. — *Répert.* 33, 288). — L'auteur a reconnu que les plaques au gélatino-chlorure d'argent enveloppées dans du papier noir opaque à la lumière étaient impressionnées quand on brûlait 2 allumettes phosphorées à une distance de 2^{cm} d'elles, puis en les laissant au repos pendant 2 heures. Il émet l'opinion que l'action du phosphore peut être chimique (pour former du phosphure d'argent) et radioactive. Les plaques employées doivent être faites avec un excès de nitrate d'argent. Le phosphore se comporterait là comme le radium et le polonium qui devraient leur activité à l'émission de vapeurs.

Le phosphore comme les corps radioactifs possède la propriété remarquable de rendre l'air conducteur par ionisation. (Berthaud.)

Contribution à l'étude des gaz raréfiés. — A. COLSON (*C.-R.*, t. 131, p. 1207). — Il résulterait de cette étude qu'en dehors de toute excitation électrique ou lumineuse, le verre des ampoules de Crookes émet des gaz réducteurs qui se renouvellent à mesure de leur absorption, comme s'ils possédaient une tension fixe et dont le pouvoir réducteur dépasse celui de l'hydrogène libre.

Transformateur à haut voltage et à survolteur cathodique. — P. VILLARD (*Soc. Phys.*, 16 novembre). — Le transformateur donne 50.000 volts efficaces pour 110 volts primaires (circuit magnétique fermé). Le secondaire est coupé par deux condensateurs faisant corps avec l'appareil et limitant le débit; les bornes sont reliées par une soupape cathodique qui absorbe l'une des alternances; l'autre alternance pour laquelle la soupape est infranchissable est utilisée sous forme d'étincelle, par exemple. Avec cette soupape, les étincelles atteignent 18 centimètres au lieu de 10 entre boules.

L'énergie des rayons de Röntgen et de Becquerel et l'énergie requise pour la production des ions dans le gaz. — E. RUTHERFORD et R. K. MC. KLUNG (*Soc. Royale de Londres. Rev. gén. Sc.*, 11^e année, n° 22, p. 1248). — L'objet de ces recherches a été de déterminer l'énergie nécessaire à la production d'un ion gazeux quand des rayons X traversent un gaz et d'en déduire la quantité d'énergie radiée dans le gaz par l'uranium, le thorium et autres substances radioactives. Pour déterminer cette énergie ionique, il a fallu mesurer exactement l'effet calorifique des rayons X et l'absorption de la radiation par son passage à travers le gaz.

C. CHÉNEVEAU.

CHIMIE

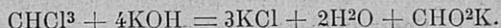
CHIMIE GÉNÉRALE

Lois des actions chimiques. — *Diagnose des sursaturations gazeuses d'ordre physique et d'ordre chimique.* — M. BERTHELOT (*C. R.*, t. 131, p. 627). — Il résulte des expériences de l'auteur que l'oxygène, susceptible de demeurer dissous en quantité considérable dans les mélanges d'eau oxygénée et de permanganate de potasse, s'y trouve à l'état de combinaison instable, autre que l'eau oxygénée, et dont la décomposition brusque dégage de la chaleur : c'est une sursaturation chimique.

Lois des modules. Modules thermochimiques. — A. PONSOT (*C. R.*, t. 131, p. 673).

Catalyse et énergie chimique. — O. LOEW (*Phys. Chem.*, vol. IV, p. 657). — Remarques faites au sujet du mémoire de MM. Bredig et Müller von Berneck, paru dans le *Z. Phys. Ch.* et analysé dans cette *Revue* (4^e année, p. 125).

Réaction entre le chloroforme et l'hydrate de potassium. — A.-P. SAUNDERS (*Phys. Chem.*, vol. IV, p. 660). — L'auteur étudie la réaction ordinairement donnée :



Le phénomène est compliqué parce que le formiate de potassium est instable et donne CO et de la potasse. On trouve au mémoire original de nombreux résultats numériques, qui conduisent M. Saunders à conclure que très probablement la réaction entre le chloroforme et l'hydrate de potassium procède par périodes, dans chacune desquelles deux molécules seulement réagissent ensemble.

Phénomènes périodiques dans la dissolution du chrome dans les acides. — W. OSTWALD (*Z. Phys. Ch.*, t. 35, p. 33 et 204). — Très longs mémoires impossibles à résumer, accompagnés de nombreux graphiques obtenus par l'auteur; on y trouvera la description de la méthode employée.

Autoxydation. — F. HABER et F. BRAN (*Z. Phys. Ch.*, t. 35, p. 81). — Expériences relatives au sulfite et à l'arsénite de sodium, au sulfite de sodium et à l'hydrate de nickel, à l'indigo et à la benzaldéhyde, à l'indigo, etc., en vue d'apporter des preuves expérimentales à la théorie des superoxydes, si l'on admet avec Ostwald que l'eau joue un rôle actif dans ces phénomènes d'autoxydation.

Combustion des gaz. — S. TANATAR (*Z. Phys. Ch.*, t. 35, p. 340).

Thermochimie. — *Acétals d'alcools monovalents.* — M. DELÉPINE (*C. R.*, t. 131, p. 684). — L'auteur étudie les formals et les acétals proprement

dits ; leur formation est peu exothermique à partir des substances génératrices, alcool et aldéhyde, tout en semblant s'accroître pour les termes butylique et amylique. La formation de ces acétals est une réaction limitée.

Acétals d'alcools plurivalents. — M. DELÉPINE (*C. R.*, t. 131, p. 744). — L'auteur étudie les formals et acétals du glycol, de l'i-érythrite et de la *d*-mannite, au point de vue de leurs chaleurs de combustion et de formation. La formation des acétals d'alcools plurivalents est également une réaction limitée.

Formation des sels en solution alcoolique. — S. TANATAR et B. KLIMENKO (*Z. Phys. Ch.*, t. 35, p. 94). — Données thermochimiques relatives à la chaleur de neutralisation des acides propionique, caproïque, hippurique, acétique et chloracétique par la potasse et l'ammoniaque.

Solutions. — *Recherches cryoscopiques.* — P. CHROUSTCHOFF (*C.-R.*, t. 131, p. 883). — Au lieu du thermomètre à mercure, l'auteur fait usage du thermomètre électrique de Callendar et Griffiths; il a ainsi étudié les solutions de chlorure de sodium, de sucre, de bromure de potassium et de sulfate de potassium. Les résultats obtenus sont conformes, avec leur caractère général au moins, à ceux de M. Ponsot.

Solubilité du sulfate de manganèse. — F.-G. COTTRELL (*Phys. Chem.*, vol. IV, p. 637). — La solubilité des hydrates de sulfate de manganèse avec 1, 4, 5 et 7 molécules d'eau de cristallisation a été déterminée entre -10° et $+100^{\circ}$ C. Contrairement aux résultats de Linebarger, il n'y a rien de particulier pour les trois derniers; mais les systèmes contenant le monohydrate comme phase solide atteignent l'équilibre très lentement. La température de 170° C. n'est pas suffisante pour chasser la dernière molécule d'eau; la température de 250° permet de déshydrater complètement le sulfate, et il n'y a pas de décomposition appréciable du sel anhydre jusqu'aux températures supérieures à 300° . Avec les trois hydrates supérieurs, on peut faire la solution d'une manière quelconque.

Relations entre la chaleur de dissolution et la solubilité. — J.-J. VAN LAAR (*Z. Phys. Chem.*, t. 35, p. 11). — Mémoire d'ordre mathématique.

Réponse à quelques remarques de M. Lehfelddt sur la pression osmotique électrolytique. — F. KRUGER (*Z. Phys. Ch.*, t. 35, p. 18).

Solubilité des carbonates alcalino-terreux dans l'eau chargée d'acide carbonique. — G. BODLANDER (*Z. Phys. Ch.*, t. 35, p. 22). — Application de la théorie des ions à l'étude des carbonates de calcium, de baryum et de magnésium.

Composition des couches superficielles des solutions aqueuses. — J. VON ZAWIDZKI (*Z. Phys. Ch.*, t. 35, pp. 77). — Mesures relatives aux acides chlorhydrique et acétique.

O. BOUDOUARD.

CHIMIE MINÉRALE

L'argon et ses compagnons. — W. RAMSAY et M. W. TRAVERS (*Rev. gén. Sc.*, 11^e année, p. 1259). — Les gaz qui accompagnent l'argon dans l'air et dont l'existence peut être considérée comme absolument démontrée sont, jusqu'à présent, au nombre de quatre : l'hélium, le néon, le krypton et le xénon. On les obtient par évaporation fractionnée de l'air liquide; le krypton et le xénon se séparent par suite de leur différence de tension de vapeur à la température de l'air bouillant; le néon est séparé de l'hélium à la température de l'hydrogène bouillant.

Dans la table périodique des éléments, l'argon et ses compagnons forment une série placée entre celles du fluor et du sodium.

Action du permanganate sur l'eau oxygénée et l'acide de Caro. — A. BAEYER et VILIGER (*Ber.*, 1900, t. 33, p. 2488). — Les auteurs ont renouvelé l'expérience de Berthelot sans arriver à conclure à la formation du trioxyde d'hydrogène. Ils ont renouvelé également les expériences de Bach sur l'acide de Caro, et ont trouvé que l'interprétation donnée aux phénomènes observés, suivant laquelle il se formerait du tétroxyde d'hydrogène, n'est pas exacte. Ils ont trouvé qu'un mélange de permanganate, d'acide de Caro et d'acide sulfurique dilué forme le mélange oxydant le plus énergique connu. Les corps de la série grasse résistent mieux que ceux de la série benzénique à l'action de ce réactif; remarquable est la résistance que lui opposent en particulier l'acide succinique et l'acide oxalique.

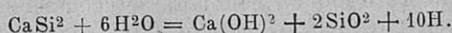
Réduction des nitrates par l'acide lactique. — L. VANINO et O. HAUSER (*Z. Anal. Chem.*, 1900, p. 506). — Sous l'influence de la chaleur l'acide lactique peut réduire certains nitrates métalliques : il se dégage des vapeurs intenses et le métal se dépose. Ainsi le nitrate de bismuth est décomposé à la température du bain-marie et à 200-210° la réduction permet d'obtenir 93 % du métal en solution. Les sels mercureux et mercuriques (nitrates) se réduisent plus facilement, de même les nitrates de cadmium, d'argent et de plomb. Le nitrate de cobalt est plus difficile à réduire, il faut chauffer vers 360-370°. Après avoir passé en revue un certain nombre d'autres métaux les auteurs arrivent aux sels alcalins et alcalino-terreux qui eux ne sont pas réduits. (R. Robine.)

Transmutation du phosphore en arsenic. — CHRISTOMANOS (*Chem. Zeit.*, 1900, t. 87, p. 944). — L'auteur a recherché si dans l'arsenic ou l'acide arsénieux on ne pourrait retrouver le phosphore ou l'azote, qui, suivant Fittica, en formeraient, avec l'oxygène, les éléments constitutifs. Il n'y a pas réussi. Incidemment il a étudié la réaction du phosphore sur le nitrate d'aniline; les masses en présence noircissent vers 108-120°, puis jaunissent; à 148° des fumées phosphorées se dégagent, les masses s'échauffent et des masses huileuses se forment contre les parois du vase. L'auteur se promet de revenir sur cette réaction.

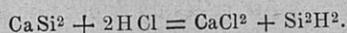
M. Fittica remercie M. Christomanos de ses remarques et va s'employer

à trouver une méthode pour déceler l'azote ou le phosphore dans l'arsenic, ces corps pouvant s'y trouver à un état particulier introuvable par les méthodes analytiques ordinaires.

Nouveaux composés du silicium préparés au four électrique. — CH. BRADLEY (*Chem. News*, 1900, t. 82, p. 150). — Les composés CaSi^2 , BaSi^2 , SrSi^2 ont été préparés; ils peuvent servir à produire le silicoacétylène, de couleur blanche ou grisâtre à aspect métallique. L'eau les décompose en donnant de l'hydrogène :



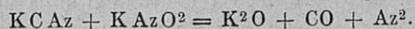
Avec les acides étendus ils fournissent le silicoacétylène :



Ce corps est un solide cristallin; il se distingue de SiH^3 isolé par Ogier. Les alcalis caustiques le décomposent en donnant de l'hydrogène; il donne rapidement de la silice quand on le chauffe au contact de l'air, et seulement du silicium et de l'hydrogène quand on le chauffe à l'abri de l'air.

Sur les hyperborates. — E.-J. CONSTAM et J. CORA BENNETT (*Z. anorg. Chem.*, 1900, t. 25, p. 265). — Les perborates obtenus par Mélikoff et Pissarschewsky, par l'action de l'eau oxygénée sur des solutions d'orthoborates, sont comparables aux persulfates et aux percarbonates. Cela a induit les auteurs à penser qu'il fallait doubler la formule BO^3X attribuée à ces corps. Les analyses ont montré, d'autre part, que le perborate d'ammonium desséché sur l'anhydride phosphorique ne contient plus d'eau de cristallisation. Les analyses n'ayant permis de tirer aucune conclusion au sujet du poids moléculaire de ces corps, la mesure de la conductibilité électrique du sel de soude a permis d'affirmer qu'ils sont dérivés d'un acide monobasique et que la formule exacte en est bien BO^3X . Étant décomposés par l'eau, les hyperborates ne peuvent être obtenus par l'électrolyse des orthoborates.

Explosibilité d'un mélange de cyanure de potassium et de nitrite de potassium. — J. VAN GEUNS (*Rec. trav. chim. Pays-Bas et Belgique*, 1900, t. 19, p. 186). — Des quantités équimoléculaires de ces deux corps, chauffées ensemble à $150-200^\circ$, ne donnent aucune réaction, mais à 450° une forte explosion a lieu; un fil de platine rougi fait détoner le mélange; la réaction est la suivante :



Sur la cristallographie du fer. — F. OSMOND et G. CARTAUD (*Ann. Mines*, août 1900). — Les auteurs ont fait cristalliser les trois variétés allotropiques du fer : 1° à l'état pur, autant que possible; 2° dans les limites précises de température auxquelles chacune de ces variétés est naturellement stable; 3° dans des conditions permettant, à la température considérée, le libre développement des cristaux, les formes extérieures acquises sous un certain état n'étant pas modifiées par les transformations internes qui peuvent

survenir pendant le refroidissement subséquent. Il ressort de cet important travail que les différences cristallographiques qui séparent le fer γ des fers β et α sont de l'ordre de celles que l'on est accoutumé à rencontrer dans l'histoire de corps auxquels on n'a présentement aucune raison pour attribuer des modifications allotropiques ou isomériques. L'allotropie du fer, si elle n'était abondamment prouvée d'autre part, ne serait pas révélée par la cristallographie.

Combinaisons du fer et du phosphore. — J.-E. STEAD (*Transact. Iron and Steel Institut*, 1900; *Chem. Zeit.*, 1900, p. 86; *Rep.*, 39, 309). — L'auteur a étudié les combinaisons au point de vue microchimique. Le premier groupe des échantillons étudiés contenait de 0 à 1,7 de phosphore; il était constitué par du fer contenant Fe^3P en dissolution solide; tous les fers et aciers rentrent dans cette catégorie. Le deuxième groupe contenant de 1,7 à 10,2 de phosphore consistait en quantités variables de dissolution solide de Fe^3P dans le fer et en un alliage eutectique à 10,2 % de P. Le troisième groupe comprenait des cristaux idiomorphes de Fe^3P dans une masse à 10 à 12 % de P et des cristaux allotriomorphes en masses à 15 % P, entourés de la masse eutectique. Les autres groupes se trouvaient des combinaisons comprises entre Fe^3P et Fe^2P . La deuxième partie du travail est consacrée à la recherche de l'influence du carbone sur les fers phosphorés. La troisième partie est l'étude de la constitution et de la microstructure des fontes phosphorées.

Essai des verres colorés au point de vue de l'opacité qu'ils offrent par rapport aux rayons actiniques. — L. KENTMANN (*Pharmac. Zeit.*, 1900, t. 45, p. 879; *Chem. Zeit.*, 1900, p. 94; *Rep.*, 40, 345). — On remplit un flacon fait du verre coloré en question avec une solution à 5 % d'acide oxalique à laquelle on a ajouté 0,5 % de nitrate d'urane, et on expose ce flacon à l'action de la lumière solaire. S'il se fait un dégagement gazeux, c'est que le verre n'est pas opaque. On peut mesurer le volume du gaz dégagé et faire des comparaisons entre différents verres.

Dosage du manganèse et du chrome dans les alliages de tungstène. — F. IBBOTSON et HARRY BREARLEY (*Chem. News*, 1900, t. 82, p. 209). — Le procédé consistant à oxyder le manganèse par le bioxyde de plomb, puis à titrer le permanganate produit n'est applicable que s'il y a peu de Mn. Pour dissoudre complètement, il faut ajouter de l'acide fluorhydrique qui n'influe pas sur le dosage. Quand il y a beaucoup de Mn, il faut employer le procédé au chlorate. Le titrage du chrome peut se faire par oxydation par le permanganate, d'après Galbraith-Stead; il faut chasser complètement l'acide fluorhydrique mis en excès. Comme il ne faut pas qu'il y ait d'acide azotique, on attaque soit par un mélange de HFl et SO^4H^2 , soit un mélange de AzO^3H , et $\text{SO}^4\text{H}^2.\text{HFl}$ qu'on a soin d'évaporer à sec jusqu'à apparition des fumées de SO^4H^2 .

Sur des sels doubles de chlorure de bismuth avec quelques bases organiques. — O. HAUSER et L. VANINO (*Ber.*, 1900, p. 33, t. 2271). — Les auteurs ont

remarqué la propriété que possède le chlorure de bismuth de donner des sels doubles avec quelques bases organiques et indiquent quelques-unes de ces combinaisons :

Le chlorure de bismuth et d'aniline : $\text{BiCl}_3 \cdot 3\text{C}_6\text{H}_5\text{AzH}_2 \cdot \text{HCl}$ obtenu par l'action du chlorhydrate d'aniline sur l'oxyde de bismuth en solution chlorhydrique alcoolique : petites aiguilles incolores, devenant légèrement brunes par contact de l'air.

Le chlorure de bismuth et de toluidine $\text{BiCl}_3 \cdot 3\text{C}_6\text{H}_7\text{AzH}_2 \cdot \text{HCl}$, s'obtient aussi bien avec l'ortho ou la para-toluidine; On obtient également des sels doubles avec l' α et la β -naphtylamine.

Les auteurs signalent encore le chlorure de bismuth et de pyridine $\text{BiCl}_3 \cdot 2\text{C}_5\text{H}_5\text{Az} \cdot \text{HCl}$ et le chlorure de bismuth et de quinoléine $\text{BiCl}_3 \cdot 2\text{C}_9\text{H}_7\text{Az} \cdot \text{HCl}$.
(R. Robine.)

Sulfate et acétate de peroxyde d'argent. — E. MULDER (*Rec. trav. ch. Pays-Bas et Belgique*, 1900, t. 19, p. 415). — On a avantage à électrolyser une solution saturée de sulfate d'argent; ce sel étant peu soluble, l'opération est très longue. Le sulfate de peroxyde d'argent se dissout dans les acides nitrique et sulfurique en donnant une coloration brune, soluble, mais rapidement décomposée par l'eau. Le sulfate de peroxyde d'argent se décompose huit fois plus vite que le nitrate; l'acide du sulfate de peroxyde d'argent $5\text{Ag}^2\text{O}^2 \cdot 2\text{Ag}^2\text{SO}_7$ se rapprocherait de l'acide persulfurique en ce qu'il se combinerait avec l'eau oxygénée. On a obtenu par l'électrolyse de l'acétate un corps très probablement de la formule $x\text{Ag}^2\text{O}^2y(\text{CH}_3\text{CO}^2\text{Az})z\text{O}$.

Formation de peroxyde de plomb. — G. KASSNER (*Arch. Pharm.*, 1900, 238, 449). — L'auteur a observé la formation d'un composé peroxyde du plomb en chauffant du métaplobate de calcium dans un courant d'air sec, exempt de gaz carbonique. Le corps semblait être un perplombate; il a reconnu qu'il se formait aux dépens de l'orthoplobate de calcium cristallisé de formule $\text{Ca}^2\text{PbO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ par simple transposition dans la molécule, car le phénomène a lieu dans un milieu indifférent et même dans le vide, quand on chauffe pendant 2 heures au-dessous de 300° .

Quelques combinaisons halogénées isomères du thallium et la constitution des sels doubles. — A. S. CUSHMAN (*Amer. Chem. Journ.*, 1900, t. 24, p. 222). — La combinaison $\text{TlBr}_3 \cdot 3\text{BrTl}$ a été préparée ainsi que $\text{TlBr}_3 \cdot 3\text{TlCl}$ pour laquelle 2 isomères stéréochimiques sont possibles et ont été obtenus.

Sur les amalgames. — W. KERP et W. BOTTFER (*Z. anorg. Ch.*, 1900, t. 25, p. 1). — Ces chimistes ont trouvé qu'entre 0 et 40% l'amalgame NaHg^6 existait; de 40% à 45% c'est NaHg^3 . Avec le lithium ils ont observé jusqu'à 100° seulement l'amalgame LiHg^3 . Avec le potassium au-dessus de 0° , c'est KHg^{14} ; de 0° à 73° , c'est KHg^{12} ; au-dessus vient KHg^{10} . Avec le rubidium, RbHg^{12} existe au-dessous de 0° en contact avec la solution dans le mercure.

Avec le strontium jusqu'à 30° SrHg^{12} ; le baryum jusqu'à 30° BaHg^{13} ; de 30° à 100° BaHg^{12} . De 0° à 44° le cadmium formé Cd^2Hg^7 . Tous ces amalgames possèdent les caractères d'espèces chimiques.

Action du chlore sur l'argent métallique à la lumière et à l'obscurité. — V. v. CORDIER (*Monatsh. Chem.*, 1900, t. 21, p. 655; *Chem. Zeit.*, 1900, t. 86; *Rep.*, 310). — L'auteur a trouvé que : 1° la lumière rouge n'exerce aucune influence favorable à la formation du chlorure d'argent, tandis que les lumières bleue et violette la favorisent, quoique ici l'action réductrice contraire soit plus forte ; 2° la lumière filtrée à travers une couche de chlore suffisamment épaisse agit comme la lumière rouge ; 3° le chlore humide intercepte plus de radiations actiniques que le chlore sec ; 4° cette différence peut s'accroître encore en mêlant au chlore humide un peu d'hydrogène ; 5° les rayons de Röntgen n'ont aucune action sur le chlore et l'argent en présence.

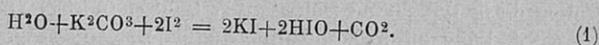
BERTHAUD.

CHIMIE ORGANIQUE

Série grasse. — Préparation d'alcool absolu. — HENRIK BULL. BERGEN (*Chem. Zeit.*, 1900, 79,846). — Le procédé repose sur ce fait que l'alcoolate de soude ne saponifie la graisse qu'en présence d'une certaine quantité d'eau, si faible soit-elle. L'alcool ne contenant plus que 0,4 à 0,3 % d'eau (traité par la chaux vive), on détermine la quantité d'eau qui y est contenue et on y dissout la quantité d'alcoolate de soude qui y correspond ; on ajoute alors un petit excès d'une huile aussi neutre que possible ; on chauffe légèrement et on distille au bain-marie en employant le vide vers la fin.

(Berthaud.)

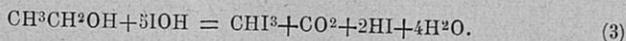
Synthèse des matières organiques. Iodoforme. — DONY-HÉNAULT (*Z. für Elch.*, 1900, VII, 5,57). — La synthèse de l'iodoforme par électrolyse se fait avec un rendement de 98 %, tandis que le procédé chimique ne rend que 20-40 % ; l'auteur attribue la formation de l'iodoforme à une action secondaire. Par l'électrolyse d'une solution d'iode de potassium et de carbonate de soude en présence d'alcool, il se formerait de l'acide hypoiodéux suivant l'équation :



L'acide hypoiodéux se dédouble facilement en acide iodique et en acide iodhydrique :



Mais en présence d'alcool il se fait de l'iodoforme et de l'acide iodhydrique :



Pour limiter le plus possible la réaction 2, l'auteur ajoute aux solutions de l'iode et de l'iodate en excès, de sorte que la réaction a lieu presque totalement suivant l'équation 3.

Il a démontré également que même dans le procédé chimique l'addition d'iodate et d'iode dans les solutions augmentait beaucoup le rendement ; il serait donc utile, au lieu de régénérer l'iode des solutions après chaque

ération au moyen d'un courant de chlore, de les laisser s'enrichir en dure et iodate et de s'en servir dans des opérations suivantes.

(Berthaud.)

Oxycellulose du coton, du lin, du chanvre et de la ramie. — L. VIGNON (C.-R., t. 131, p. 538). — Les celluloses provenant du coton, du chanvre, du lin, de la ramie, donnent sensiblement les mêmes produits par oxydation. Les différences numériques constatées entre les propriétés des oxycelluloses obtenues sont relativement faibles et peuvent s'expliquer, soit par les conditions d'état physique propre à chaque textile, soit par les condensations de la molécule $(C^6H^{10}O^5)_n$, qui ne sont pas tout à fait identiques pour les textiles considérés.

Dérivés acétylés de la cellulose et de l'oxycellulose. — L. VIGNON et F. GÉRIN (C.-R., t. 131, p. 588). — L'acétylation conduit à admettre pour la cellulose et l'oxycellulose la formation d'un dérivé tétracétylé, mais le dérivé de l'oxycellulose ayant conservé ses fonctions aldéhydiques, l'hypothèse attribuant à la cellulose une fonction alcoolique primaire et trois fonctions alcooliques secondaires n'est pas justifiée; ces mêmes expériences ne prouvent pas non plus que la cellulose renferme 4 (OH) alcooliques, l'acétylation n'étant pas comme la nitration une réaction nette, les rendements étant très faibles et fortement accompagnés de goudrons.

Cellulose, cellulose mercerisée, cellulose précipitée, hydro-cellulose. — L. VIGNON (C.-R., t. 131, p. 708). — Étude comparative, au point de vue chimique, des diverses celluloses plus ou moins modifiées par des réactifs acides ou alcalins, des propriétés non réductrices, des vitesses de saccharification, des chaleurs de combustion; on peut conclure que les alcalis concentrés à froid, tels qu'ils sont employés dans l'opération du mercerisage, hydratent et probablement dépolymérisent la cellulose sans lui conférer de fonctions chimiques nouvelles; qu'il en est de même des acides étendus (préparation de l'hydrocellulose). L'action produite paraît très éloignée de l'état de l'amidon, si l'on en juge par la vitesse de saccharification. Enfin les substances expérimentées (coton, cellulose mercerisée, cellulose précipitée de la liqueur de Schweitzer, hydrocellulose), se différencient nettement de l'oxycellulose, puisqu'elles ne possèdent pas de propriétés réductrices.

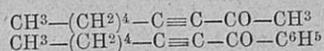
Sur un nouveau produit pyrogéné de l'acide tartrique. — L.-J. SIMON (C.-R., t. 131, p. 586). — Dans la calcination de l'acide tartrique en présence de bisulfate de potassium il se produit, à côté de l'acide pyruvique et de l'acide pyrotartrique, un nouvel acide faible, neutre à l'hélianthine, acide à la phénolphtaléine et au tournesol $C^7H^8O^3$, non saturé, fixant le brome à froid, réducteur du permanganate, mais sans action sur le Fehling. Ce nouvel acide serait isomère de l'acide pyrotartrique et ne doit pas appartenir au groupe des acides du furfurane.

Sur l'acide isopyrotartrique, un nouveau produit pyrogéné de l'acide tartrique. — L.-J. SIMON (C.-R., t. 131, p. 618). — L'acide précédemment décrit

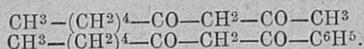
est désigné momentanément sous le nom d'*acide isopyrotritarique*; les réactions observées portent l'auteur à le considérer comme un acide dihydroxybenzoïque $C^6H^4H^2(OH)(CO^2H)$.

Les acétals d'alcools monovalents. — DÉLEPINE (*C.-R.*, t. 131, p. 684). *Acétals d'alcools plurivalents.* — DÉLEPINE (*C.-R.*, t. 131, p. 745). — Voir *Revue de Chimie générale*, p. 29.

Sur deux acétones à fonction acétylénique, l'acétyloxanthylidène et le benzoyloxanthylidène. Transformation en dicétone β par hydratation. — CH. MOUREU et R. DELANGE (*C.-R.*, t. 131, p. 710). — L'action du chlorure d'acétyle et du chlorure de benzoyle sur l'œnanthylidène sodé nous a donné deux acétones à fonction acétylénique.



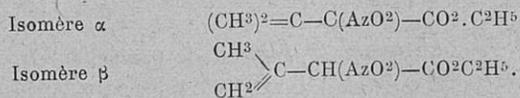
Ces deux nouveaux composés, en fixant une molécule d'eau sous l'influence de l'acide sulfurique, fournissent deux nouvelles dicétones β :



Sur le dédoublement, par les alcalis, des acétones à fonction acétylénique. — CH. MOUREU et DELANGE (*C.-R.*, t. 131, p. 800). — Les acétones décrites dans la note ci-dessus en thèse générale se dédoublent sous l'influence des alcalis en produits acides et cétoniques.

Sur la nitration directe dans la série grasse. — L. BOUVEAULT et WAHL. — (*C.-R.*, t. 131, p. 687). — Les dérivés nitrés de la série aromatique sont aisés à obtenir directement, ceux de la série grasse au contraire ne peuvent être préparés que par des moyens détournés; cependant la nitration directe du diméthylacrylate conduit à un dérivé nitré $C^7H^{11}AzO^4$, liquide bouillant vers 220° .

Constitution des dérivés nitrés du diméthylacrylate d'éthyle : nitroacétate d'éthyle. — L. BOUVEAULT et WAHL (*C.-R.*, t. 131, p. 748). — Le dérivé nitré décrit dans la précédente note ne se dissout pas dans les alcalis étendus et froids, mais la potasse alcoolique le transforme en un sel de potassium qui n'est pas le sien, mais celui d'un dérivé nitré isomérique, soluble dans les alcalis étendus. Ces deux dérivés sont différents en ce que le second contient à l'exclusion du premier un atome d'hydrogène négatif, remplaçable par du potassium :

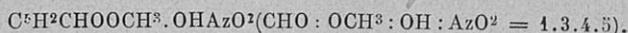


Composition et analyse de la racine de chicorée. — J. WOLFF (*Rev. Ch. p. app.*, 5 nov. 1900, p. 348). — L'auteur fait ressortir les relations qui existent entre les principaux éléments contenus dans la racine de chicorée

fraîche, touraillée et torréfiée. D'après cette étude, on voit que l'on pourrait tirer parti de la proportion considérable d'inuline et de substances fermentescibles renfermées dans la racine de chicorée, ces substances pouvant être facilement transformées en alcool. Il reste à voir si la question présente un intérêt industriel.

Série aromatique. — *Nouvelle démonstration de la formule du benzène de Kekulé.* — E. NOELTING (*Rev. Ch. p. app.*, 5 nov. 1900, p. 346). — Les démonstrations de Ladenburg, Hübner, Wroblewski, Kørner et Griess sont très rigoureuses, mais longues et compliquées. En se basant sur des faits connus et des expériences personnelles, M. Noëlting est arrivé à établir une démonstration nouvelle : s'appuyant sur les mêmes principes que ses prédécesseurs, il démontre d'abord que quatre des six atomes d'hydrogène sont équivalents entre eux, puisque vis-à-vis d'un atome d'hydrogène il y a deux couples de symétrie; enfin, par l'étude des xylènes, il établit la position des dérivés isomères.

Action de l'acide azotique sur la vanilline. — W.-B. BENTLEY (*Amer. Chem. Journ.*, 1900, 24, 171). — L'acide azotique étendu oxyde la vanilline comme le ferait la solution de perchlorure de fer; il se forme le composé appelé par Tiemann dehydrovanilline; en même temps un groupe nitré se forme par substitution; il se forme également un peu de dinitrogaïacol et d'une autre substance non identifiée. La dinitrovanilline fut transformée complètement en dinitrogaïacol; sa composition a été trouvée être :



Par oxydation elle donne l'acide nitrovanillique; l'amidovanilline est un corps blanc floconneux, très facilement décomposable; l'auteur n'a pu faire la vanilline chlorée. (Berthaud.)

Sur la civette, le jasmin et la rose. — H. WALBAUM (*Ber.*, 1900, 33, 1903). — L'auteur a trouvé par distillation avec de la vapeur d'eau 0,1 % de skatol dans la civette et pas trace d'indol. Etant donné que Hesse a trouvé dans le jasmin (préparé en partant d'une pommade additionnée de civette) de petites quantités d'indol, et que d'autre part les fleurs de jasmin fraîches traitées directement ne donnent pas d'indol, on peut conclure que ce dernier ne se forme que par l'action de la graisse sur les fleurs.

Un fait analogue a été observé sur la rose dans le laboratoire de Schimmel; la rose fraîche ne donne pas d'alcool phényléthyl, tandis que la rose séchée en donne avec un bon rendement. Ces phénomènes seront plus étudiés. (Berthaud.)

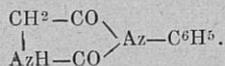
La carnosine, nouvelle base organique de l'extrait de viande. — GULEWITSCH et AMIRADZIBI (*Ber.*, 1900, 33, 1902). — Au cours de leurs études sur l'extrait de Liebig, les auteurs y ont découvert une nouvelle base sous forme de nitrate. Ce corps bien cristallisé dans l'alcool est soluble dans l'eau, à réaction légèrement acide, dextrogyre ($\alpha_D = +22,3$); il fond vers 211° en se décomposant. La base serait $C^9H^{14}Az^4O^3$, soluble

dans l'eau, cristallisant finement, à réaction fortement alcaline, fondant vers 239° en se décomposant. Elle ressemble dans ses combinaisons avec le nitrate d'argent à l'arginine. (Berthaud.)

Sur un procédé général de préparation des éthers carboniques mixtes des phénols et des alcools et sur quelques-uns de ces éthers. — BARRAL (C.-R., t. 131, p. 679). — L'usage des chlorocarbonates décomposés sous l'influence de phénates ou alcoolates ayant fourni à l'auteur de mauvais rendements dans la préparation des éthers carboniques mixtes (CO)(OR)(OR'), M. Barral propose d'ajouter 1 mol. de NaOH dans la dissolution d'une molécule de phénol dans un excès de l'alcool à étherifier; après dissolution on ajoute une solution toluénique de 1 mol. d'oxychlorure de carbone. Après 24 heures le toluène séparé du liquide aqueux contient le carbone en solution.

Stereochimie de l'azote; les hydrazones stéréo-isomériques du pyruvate d'éthyle. — SIMON (C.-R., t. 131, p. 682).

Transformation des acides (α) amidés en phénylhydantoïnes. — MOUNEYRAT (C.-R., t. 131, p. 713). — Les acides α amidés se combinent en solution alcaline avec l'isocyanate de phényle pour donner des phényluréides acides; le glycolle, par exemple, fournit la phényluréide acétique: $C^6H^5 - AzH - CO - AzH - CH^2 - COOH$, qui, par perte d'eau en le faisant bouillir avec de l'acide chlorhydrique à 25 %, se transforme en hydantoïne :



L'alanine, l'acide α aminobutyrique, la leucine et la phénylalanine donnent des corps analogues.

M. MOLINIÉ.

Matières colorantes. — *L'industrie des extraits de bois tinctoriaux et tannants; de l'étude des progrès réalisés et de l'état actuel de nos connaissances des principes colorants contenus dans ces matières.* — E. SCHELL (Rev. Mat. Color., 1900, p. 308). — L'auteur passe en revue les différents emplois actuels des colorants naturels; il donne ensuite un résumé des travaux de MM. Herzig, St. v. Kostanecki et A.-W. Perkin jun. sur la constitution de quelques-uns de ces colorants naturels.

Combinaisons de la fuchsine avec les matières colorantes à groupe acide. — C. GILLET (Rev. Mat. Color., 1900, p. 314). — L'auteur interprète les faits observés par M. A. Seyewetz (C. R., t. 130, p. 1470) à l'aide des conceptions de M. A. Hantzsch (Ber., t. 32, p. 575) d'après lesquelles les matières colorantes nitrées doivent être considérées comme des pseudo-acides.

Progrès réalisés dans le domaine des matières colorantes artificielles en 1899. — E. SUAIS (Mon. Scient., 1900, p. 732) (Suite et fin).

V. — *Dérivés de l'anthracène.* — L'auteur indique la préparation des

oxyanthraquinones et acides oxyanthraquinonesulfoniques; des acides amido-oxy-anthraquinonesulfoniques et de leurs produits de condensation avec les amines aromatiques; des dérivés halogénés des dialcyl-diamido-anthraquinones.

VI. — *Dérivés de l'acridine.* — Synthèse de dérivés acridiques: 1° à l'aide de la formaldéhyde et de m. diamine et p. toluidine; 2° à l'aide de la formaldéhyde avec le β naphthol, puis avec la m. toluylènediamine, ou bien avec la m. toluylènediamine, puis avec le β naphthol, et dans les deux cas oxydation des leuco-dérivés obtenus; 3° à l'aide de chlorhydrate de m. diamine et de combinaisons p. amidobenzylidéniques d'amines primaires à fonction para par rapport à AzH^2 occupée.

VII. — *Colorants azoïques.* — Après quelques considérations générales sur différentes recherches scientifiques, l'auteur énumère dans une suite de tableaux les amines qui ont été diazotées et les substances soumises à la copulation; ces tableaux contiennent également les propriétés des colorants cités.

VIII. — *Dérivés de la naphthaline.* — Les différents brevets concernant ces dérivés sont exposés dans un tableau à deux colonnes: dans l'une se trouve la formule des composés obtenus, dans l'autre un résumé de la méthode de production.

IX. — *Matières colorantes diverses ou de nature indéterminée.* — Dans ce chapitre sont décrites les différentes synthèses de l'indigo, les préparations des nombreux composés soufrés obtenus par l'action du soufre et des sulfures sur un grand nombre de substances.

Les matières colorantes et leurs applications à la teinture et à l'impression. — V. THOMAS (*Rev. Ch. p. app.*, 20 nov. 1900, p. 387). — Étude faite à propos de l'Exposition universelle de 1900, et divisée en deux parties: matières colorantes naturelles et matières colorantes artificielles. L'auteur expose les progrès récents réalisés dans cette industrie; il termine sa monographie par un tableau donnant les principales matières colorantes retirées du règne végétal et leur constitution.

Teinture. — *Contribution à l'étude des phénomènes de la teinture. Théorie de la teinture de la laine.* — C. GILLET (*Rev. Mat. Color.*, 1900, p. 305). — L'auteur s'est proposé, comme l'a déjà fait M. Prud'homme (*Rev. Mat. Color.*, 1900, p. 189), de mettre en évidence les fonctions acides et basiques de la fibre en créant une fibre artificielle douée de ces propriétés. Il fait remarquer que cette sorte de fibre artificielle doit être insoluble dans l'eau, si l'on veut que la comparaison soit complète. A cet effet, M. Gillet s'est servi de solutions dans l'alcool amylique de β naphthol ou de β naphtylamine et de ces deux réactifs mélangés. Les résultats, sans être complets, sont cependant intéressants. L'auteur continue ses recherches à l'aide d'acides naphthoénique et amidonaphthoénique.

Applications de l'acide lactique dans l'impression des tissus de coton. — F. OSWALD (*Bull. Soc. Mulh.*, 1900, p. 343). — L'auteur a employé les

lactates d'alumine, de chaux, d'étain, de chrome; d'après les résultats obtenus, on voit que l'acide lactique est susceptible de prendre une place importante dans l'impression des tissus de coton; c'est à l'avenir à lui assigner celle qui lui revient dans cette industrie.

A propos de la théorie de la teinture. — D^r P.-D. ZACHARIAS (*Rev. Mat. Color.*, 1900, p. 307). — L'auteur examine les différents procédés de recherche sur la théorie de la teinture. Il critique ces procédés, et, tout en ne niant pas le rôle chimique de la fibre, il ne croit pas que l'on ait démontré qu'une combinaison chimique entre la fibre et la couleur soit possible ou vraisemblable.

Théorie de la teinture de la laine. — C. GILLET (*Rev. Mat. Color.*, 1900, p. 337). — L'auteur reprend un travail de M. Prud'homme (*Rev. Mat. Color.*, 1898, p. 209) sur l'action des différents réactifs dans la teinture de la laine. M. Gillet arrive aux conclusions suivantes: l'acide sulfureux et l'eau oxygénée purs sont sans influence avec les matières colorantes directes; quant aux acides et alcalis dilués, leur influence temporaire est de la plus grande importance.

F. MUTTELET.

CHIMIE AGRICOLE

L'emploi des engrais chimiques et la sécheresse en viticulture. — J.-M. GUILLON (*Revue de viticulture*, t. 14, p. 657). — Les expériences montrent que la présence des engrais chimiques augmente la résistance de la vigne à la sécheresse, probablement en favorisant le développement des radicales.

Bouillie au permanganate et bouillie à l'alloès. — ARNOLD CHEVALLIER (*Revue de Viticulture*, t. 14, p. 663). — L'auteur préconise ces deux formules, surtout la première, contre le Mildew, le Black-Rot et l'Oïdium.

La poudre d'os dans l'alimentation des jeunes bovidés. — ANDOUARD ET ANDRÉ GOUIN (*Journal d'agriculture pratique*, 1900, t. 2, p. 736). — Les auteurs ont constaté le bon effet de l'addition de poudre d'os à la ration ordinaire des jeunes animaux après l'allaitement; on obtient ainsi une augmentation très sensible du rendement en viande et dans des conditions économiques avantageuses.

L'arachide; conditions économiques de sa culture. — F. MAIN (*Journal d'agriculture pratique*, 1900, t. 2, p. 829). — L'auteur constate que cette culture est une des plus rémunératrices qui existent au Sénégal; mais les inconvénients consistent dans les moyens de transport coûteux, peu rapides et peu pratiques. On doit donc souhaiter vivement le perfectionnement des moyens de communications dans nos colonies.

Sur les échanges gazeux entre les plantes entières et l'atmosphère. — TH.

SCHLOESING FILS (C.-R., t. 131, p. 716). — Des expériences avaient été faites dans le même but en alimentant les plantes avec des nitrates; l'auteur les a exécutées en les alimentant avec des sels ammoniacaux, en se mettant à l'abri de la nitrification par des procédés antiseptiques convenables. Il a constaté que les plantes entières dégagent en volume plus d'oxygène qu'elles ne décomposent d'acide carbonique et que cet excès d'oxygène tient à la réduction des sels minéraux tirés du sol; cet excès diminue quand on remplace l'azote nitrique par l'azote ammoniacal.

Note sur un glucoside nouveau extrait des graines d'Erysimum de la famille des crucifères. — SCHLAGDENHAUFFEN ET REEB (C.-R., t. 131, p. 753). — De ces graines, on peut tirer un glucoside $C^4H^7O^2$, que les auteurs ont appelé érysimine et qui constitue un violent poison du cœur, et un alcaloïde se rapprochant de la digitaline et provoquant la paralysie.

Sur la présence de l'invertine ou sucrase dans les raisins. — V. MARTINAND (C. R., t. 131, p. 808). — L'auteur, après avoir déterminé la présence de l'invertine dans les raisins, montre que sa proportion est suffisante pour intervertir tout le saccharose qui se trouve dans le raisin, sans que les acides organiques aient à intervenir. L'auteur constate aussi que l'invertine du vin provient du raisin et qu'elle disparaît dans les vins malades.

Sur la chlorophylline bleue. — TSVETT (C.-R., t. 131, p. 842). — Par l'emploi de dissolvants neutres, on peut séparer des extraits chlorophylliens, des agrégats cristallins, noirs, à reflets bleuâtres et donnant une solution franchement bleue.

Sur l'exosmose des diastases par les plantules. — JULES LAURENT (C.-R., t. 131, p. 848). — Les essais ont montré que les graines en germination peuvent répandre autour d'elles une partie des diastases nécessaires à la digestion de leurs réserves et utiliser ainsi certaines matières organiques insolubles, comme l'amidon; ce phénomène cesse avec la période de germination et les racines ne peuvent rejeter des quantités appréciables de diastase.

Amélioration de la composition chimique des grains de maïs. — CYRIL HOPKINS (Americ. Chem. Soc., t. 18, p. 1039). — L'auteur a cherché par des sélections convenables à modifier la composition des grains de maïs. Il a constaté que la composition de tous les grains d'un même épi de maïs est à peu près uniforme, mais que celle de différents épis d'une même variété est extrêmement variable. D'après ces remarques, il a pu, prenant des grains d'un même épi, analyser les uns et planter les autres en leur admettant une composition à peu près identique. Il a pu ainsi obtenir des modifications en protéine et matières grasses. D'autres essais sur les céréales ont aussi donné des résultats encourageants.

Sur l'enzyme attaquant les albuminoïdes dans l'orge germée — W. WINDISCH ET B. SCHELLOHRN (Chem. Zeit. Repert., t. 24, p. 221). — Les auteurs

ont isolé de l'orge germée un enzyme liquéfiant la gélatine et digérant l'extrait de malt.

L'agriculture allemande à la fin du XIX^e siècle. — L. GESCHWIND (*Am. Agron.*, t. 26, p. 603).

Sur l'influence de la température sur l'énergie de la décomposition de l'albumine dans la germination. — D. PRIANISCHNIKOW (*Bericht. d. deutsch. Botan. Gesellsch.*, t. 18, p. 285). — Les essais ont montré que l'énergie de décomposition de l'albumine et de formation de l'asparagine croît avec l'élévation de température, jusqu'à 35-37°.

Les semences de fèves dans l'alimentation des animaux. — W. VON KNIERIEM (*Landwirtschaft Jahrbuch.*, t. 29, p. 524). — L'alimentation des vaches laitières par les semences de fèves donne d'excellents résultats, surtout au point de vue de la production du lait, contrairement aux opinions émises jusqu'ici.

A. HÉBERT.

CHIMIE ANALYTIQUE

Influence des silicates et autres substances sur le dosage de la chaux par les solutions sucrées. — H. PELLET (*Bull. Soc. Dist.*, 1900, p. 113). — L'auteur, en étudiant l'action des solutions sucrées sur les chaux plus ou moins pures, est arrivé à certaines conclusions, notamment à la suivante.

Dans les analyses de lait de chaux, les silicates en présence, étant donné le peu de durée de contact, ne faussent pas sensiblement le résultat trouvé pour la chaux caustique.

La détermination a été faite en prenant 2 grammes de chaux et agitant 15 minutes avec la solution sucrée à 10 0/0.

Étude radiographique des farines. — E. RENAULD (*Rev. Ch. p. app.*, 20 août 1900, p. 163).

Recherche et dosage de la dulcine dans les matières alimentaires. — J. BELLIER (*Ann. Ch. Analyt.*, 1900, p. 333). — On défèque à l'acétate basique de plomb, on enlève l'excès de plomb par le sulfate de soude, on rend alcalin et l'on épuise par l'éther acétique. Pour le vin, il est préférable de déféquer 200^{cc} de vin avec 2 grammes d'acétate mercurique, rendre alcalin par l'ammoniaque et filtrer.

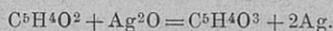
Pour la bière, on défèque à l'aide de 2 à 3 grammes de phosphotungstate de soude pulvérisé et 10 à 20 gouttes d'acide sulfurique pour 200^{cc} de liquide. On rend alcalin par l'ammoniaque et l'on épuise. L'épuisement fait, on distille l'éther acétique, et la dulcine cristallise s'il y en a une quantité notable. Pour la caractériser, on ajoute au résidu 1 à 2^{cc} d'acide sulfurique concentré et quelques gouttes d'aldéhyde formique, on abandonne 1/4 d'heure, on étend à 5^{cc} avec de l'eau distillée et l'on observe s'il se forme un louche ou un précipité dû à la présence de la dulcine.

Dans le doute, on essaie la réaction de Jorissen en dissolvant le résidu de l'extraction dans 2 à 3^{cc} d'eau bouillante, on ajoute du nitrate mercurique, on chauffe 5 minutes au bain-marie bouillant et on ajoute un peu d'oxyde puce de plomb qui donne une coloration violette pour une trace de dulcine.

Nouveau procédé de destruction des matières organiques par le chlorure de chromyle. — PAGEL (*Ann. Chim. Analyt.*, 1900, p. 379). — On fait un mélange de deux parties de chlorure de sodium et une partie de bichromate de potasse; on mélange avec la matière, on fait arriver de l'acide sulfurique pur et l'on chauffe au bain de sable dans une cornue reliée à un réfrigérant, puis à deux laveurs remplis, le premier d'eau distillée, le second d'eau alcaline (KOH à 1 0/0).

L'arsenic, l'antimoine, le mercure sont entraînés; le plomb, le cuivre, le baryum restent dans la cornue; il est dès lors très facile de les caractériser.

Dosage du furfurol. — W. CORMACK (*Chem. Centralblatt*, 1900, t. 2, p. 4). — Ce procédé est basé sur l'oxydation du furfurol et sa transformation en acide pyromucique par une solution ammoniacale d'oxyde d'argent, ce qui correspond à la formule



Pour le dosage, il faut chauffer les liqueurs. A la solution de furfurol, on ajoute un volume déterminé d'une solution 1/10^e normale d'oxyde d'argent, mais en quantité plus considérable qu'il est nécessaire pour l'oxydation du furfurol. On sépare l'argent réduit par filtration sur l'amiante, et dose l'argent restant en solution. (R. Robine.)

Essai de l'indigo et dosage de l'indigotine. — V. THOMAS (*Rev. Ch. p. app.*, 20 oct. 1900, p. 324). — Etude des différentes méthodes employées: teinture comparative sur laine, essai colorimétrique, dosage de l'indigotine par extraction, par oxydation (chlorure de chaux, bichromate, ferricyanure, permanganate), par réduction, par réduction et oxydation successives.

Dosage de l'azote dans les matières azotées et spécialement dans les nitro-celluloses. — BAUCHER (*Ann. Ch. Analyt.*, 1900, p. 373). — Ce dosage peut se faire soit par le procédé Schlœsing, soit par le procédé Kjeldahl.

Le procédé Schlœsing consiste à chauffer dans un petit ballon la nitro-cellulose (0 gr. 75 environ) avec 25 grammes de sulfate ferreux pulvérisé et 80 à 100^{cc} d'acide chlorhydrique. L'opération est conduite dans un appareil purgé d'air au moyen d'acide carbonique et le gaz bioxyde d'azote est recueilli sur la cuve à mercure et lu ensuite sur l'eau après avoir été lavé rapidement à la potasse pour enlever l'acide carbonique.

Le procédé Kjeldahl consiste à traiter la matière (0 gr. 75 environ) par 30^{cc} d'un mélange d'acide sulfurique et d'acide phénique; on agite pendant dix minutes, puis on ajoute 3 à 4 grammes de zinc en poudre, et on laisse reposer pendant deux heures. On additionne ensuite de 0 gr. 70 de mer-

cure et l'on chauffe jusqu'à ce que la liqueur soit limpide et à peine ambree. Le dosage de l'ammoniaque se fait ensuite comme à l'ordinaire.

La solution sulfurique employée se prépare en dissolvant : 1° 80 grammes d'acide phénique dans un litre d'acide sulfurique froid ; 2° 27 grammes d'anhydride phosphorique dans un litre d'acide sulfurique froid ; on mélange ensuite les deux solutions obtenues.

P, MÉKER.

ÉLECTROCHIMIE

Solubilité des chlorures dans les alcalis. — F. WINTELER (*Z. Elch.*, t. 7, p. 360). — L'auteur donne une série de tableaux pour la température de 20° représentant :

1° La solubilité du chlorure de potassium dans des solutions aqueuses renfermant depuis 10 à 850^{sr} par litre (de 10 en 10^{sr}) de potasse caustique.

2° La solubilité du chlorure de sodium dans une solution de soude caustique (renfermant de 10 à 640^{sr} par litre).

3° et 4° La solubilité des chlorates de sodium et de potassium dans les solutions de chlorure correspondantes (de 5 en 5^{sr} par litre).

En face de chaque valeur se trouvent également la densité et le degré Baumé.

Ces tables très intéressantes rendent évidemment les plus grands services.

Sur les qualités des charbons à électrodes. — F. WINTELER (*Z. Elch.*, t. 7, p. 356). — L'auteur passe en revue les qualités nécessaires aux charbons que l'on emploie dans l'électrolyse des solutions de chlorures alcalins, dans la fabrication de l'aluminium et des carbures. Les charbons ne peuvent jamais être employés lorsqu'il s'agit de solutions renfermant des sulfates ou des chlorates.

L'appareil de blanchiment électrique, système Haas et Oettel. — CETTEL (*Z. Elch.*, t. 7, p. 315). (Voir *Rev. Phys. et Ch.*, t. 4, p. 538.

Dispositif permettant d'assurer la circulation d'un électrolyte par l'utilisation de l'hydrogène dégagé. — HAAS et OETTEL (*Brev. all.*, n° 114.739). — L'électrolyseur proprement dit percé de trous à la partie inférieure est placé dans une grande cuve remplie de façon que le niveau liquide dépasse l'électrolyseur ; l'hydrogène qui se dégage entraîne le liquide qui pénètre à nouveau par les trous de la partie inférieure.

Préparation de sels chromeux par réduction électrolytique de sels chromiques. C.-F. BOEHRINGER et FILS (*Brev. all.* n° 115.463). — On réduit avec diaphragme et électrodes en plomb (500 parties de sel chromeux, 500 p. d'eau, 250 p. d'acide correspondant). On emploie une forte densité de

courant 10 à 15 amp/dm². Dans le cas du sulfate, il précipite en poudre cristalline que l'on essore et lave à l'alcool.

Utilisation de la carnallite naturelle pour la fabrication du magnésium et du chlore. — FABRIQUE DE MAGNÉSIUM ET D'ALUMINIUM D'HEMELINGEN (Brev. all. n° 115.015). — Suivant la teneur du produit, on ajoute soit un mélange de chlorures de magnésium et de potassium, soit du chlorure de sodium, et on remplace le chlorure de magnésium au fur et à mesure de sa destruction.

Traitement des sulfures et autres minerais. — SWINBURNE et ASHCROFT (Brev. angl. n° 14.278). — Le minerai complexe, tel celui de Broken-Hill, est pulvérisé et introduit dans un chlorure fondu, celui de zinc, par exemple, avec ou sans addition de chlorure alcalin. On fait arriver un courant de chlore qui donne du soufre et des chlorures que l'on traite par électrolyse fractionnée. On peut avant l'électrolyse précipiter fer et manganèse par l'oxyde de zinc.

Extraction du zinc et du cuivre de leurs minerais. — COLLINS et STEVENS (Brev. am. n°s 659.338, 659.339, 659.340). — On traite les minerais broyés par une solution à 5° Baumé renfermant des sulfate et bisulfate de sodium (résidus de préparation d'acide nitrique) et on traite par électrolyse dans les conditions ordinaires.

Le procédé électrolytique de Hans Frasch pour l'extraction des métaux appliqué aux minerais de cuivre et nickel. — STRUTHERS (Eng. and Min. Journ., 1900, p. 272). — Le minerai pulvérisé est placé directement sur les plaques de charbon servant d'anodes. Il est recouvert d'une couche de sable servant de diaphragme. Les liquides anodique et cathodique circulent d'une façon continue.

Extraction du cuivre. — HOEPFNER (Chem. Zeit., 17-10, 1900). — Réclamation au sujet du procédé Frasch. Deux systèmes seulement d'extraction du cuivre existent actuellement : le procédé Siemens-Halske et le procédé Hœpfner.

Préparation de diaphragme pour électrolyse par fusion ignée. — DARLING et HARRISON (Brev. all. n° 115.746). — On peut employer pour l'électrolyse par fusion ignée des hydrates, nitrates, sulfates, composés halogènes, etc., des diaphragmes en ciment de Portland et oxyde inattaquable, telle la magnésie naturelle calcinée.

Appareil pour la séparation électrolytique des métaux par voie de fusion ignée. — A. FISCHER (Z. Elch., t. 7, p. 349). — Appareil destiné à l'extraction des métaux plus légers que l'électrolyte et en particulier du sodium. Il se compose d'une sorte de cloche renfermant la cathode et dans laquelle est ménagée une ouverture pour l'écoulement du métal fondu.

Préparation de dextrine, glucose et alcool. — MAGNIER et BRANGIER (Brev. ang. 12.241). — On chauffe à 100, puis à 155° en autoclave de la sciure de bois

en présence d'eau et d'acide sulfurique ou phosphorique, on sature par du carbonate de chaux ou de baryte, on décolore par l'acide sulfureux et chauffe de nouveau et finalement on électrolyse. La transformation en glucose est plus complète. On fait fermenter par les procédés ordinaires.

Traitement de l'acide oléique pour le transformer en acide solide industriel. — MAGNIER, TISSIER et BRANGIER (*Brev. fr. n° 291.839*). — On traite l'acide oléique par l'acide sulfurique et on chauffe en autoclave à 4 k^{sr}, puis on fait passer un courant électrique.

Sur la réduction électrolytique de quelques dérivés nitrés. — A. RHODE (*Z. Elch.*, t. 7, pp. 329 et 338). — Réduction de : m-nitrodiméthylaniline, diméthyl-m-nitro-o-toluidine, m-nitro-méthylaniline, p-nitrodiméthylaniline, benzoyl-p-nitrodiphénylamine, p-nitrodiphénylamine, o et p-nitraniline, éther éthylique du β -naphthol α nitré, etc., en vue de préparer les azo-hydrazo et azoxy-dérivés.

Préparation de ψ tropine par réduction électrolytique de la tropinone. — MERCK (*Brev. all. n° 115.517*). — On électrolyse avec diaphragme en solution acide (110^{sr} eau, 25^{sr} tropinone, 11^{sr} acide sulfurique). On emploie comme électrodes des lames de plomb. La densité de courant employée est de 1.2 amp/dm². ($v = 3.5$ à 4 volts.) On sépare la ψ tropine de la tropinone par épuisement à l'éther de la solution alcaline.

Préparation du silicium. — SCHEID (*Brev. all. n° 112.800*). — On chauffe au four électrique un mélange de 60 kilogrammes de silice (quartz), 24 kilogrammes de charbon et 3 à 18 kilogrammes d'un silicate acide, neutre ou basique. Le produit obtenu est à 99 % de pureté et la production de 25 à 30^{sr} par kilowatt-heure.

Production du carborundum (Stahl und Eisen, 1900, p. 1067). — Le carborundum C^o de Niagara Falls (N — Y) a produit, en 1899, 884.239 kilogrammes au lieu de 809.542 en 1898. La valeur est tombée pour ces deux années de 787.500 francs à 729.750. La valeur moyenne pour 1899 était de 0 fr. 825.

L'ozone dans la fabrication du sucre. — HERZOG (*Deutsche Zuckerindustrie, 1900, p. 1197*). — L'auteur passe en revue un certain nombre de procédés d'ozonisation des jus sucrés et conclut qu'il n'est pas encore certain que ce procédé n'amène pas une destruction du sucre. L'action de l'ozone se fait surtout sentir sur les matières donnant du goût et de la couleur au jus, mais ne paraît pas augmenter le coefficient de pureté.

Purification électrolytique des jus sucrés. — MICHALECKI (*Brev. all. n° 115.630*). — Appareil sans diaphragme à cathode de mercure.

A. BROCHET.

BIBLIOGRAPHIE

Traité d'analyse théorique et pratique des substances minérales par les méthodes volumétriques et colorimétriques, par M. Pozzi ESCOT. 1 vol. 234 pages. *Veuve Dunod*, 49, quai des Grands-Augustins, éditeur. Paris, 1900.

Cet ouvrage, entièrement réservé à l'analyse volumétrique et colorimétrique, traite d'abord des généralités, des instruments employés (burettes diverses), puis des principes de l'analyse volumétrique. L'auteur y expose les différentes méthodes employées (par réduction, par oxydation, par saturation), puis il passe en revue les indicateurs employés, depuis le tournesol jusqu'aux matières colorantes de la houille afférentes à des dosages particuliers.

Après cet exposé général de l'analyse volumétrique, se trouve un chapitre se rapportant aux méthodes colorimétriques et au colorimètre. Dans la deuxième partie de l'ouvrage, M. Pozzi Escot étudie tous les cas de titrage des métalloïdes et des métaux, en indiquant pour chacun d'eux les méthodes employées; c'est là la partie vraiment intéressante de l'ouvrage et c'est celle qui rendra des services nombreux à tous ceux qui s'occupent d'analyse.

P. MEKER.

Nouveau Dictionnaire des Sciences et de leurs applications, par MM. Edmond PERRIER, de l'Institut, directeur du Muséum, Paul POIRÉ, agrégé des sciences physiques, Alex. JOANNIS, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, chargé de cours à la Faculté des Sciences de Paris, Remy PERRIER, chargé de cours à la Faculté des Sciences de Paris, avec la collaboration d'une réunion de savants, de professeurs et d'ingénieurs. Librairie *Delagrave*, 15, rue Soufflot, Paris, 1900. *Prix en souscription* : 40 francs.

Huit fascicules de cet ouvrage sont déjà parus dans lesquels sont spécialement traités les sujets suivants :

Abeille, Aberration, Absorption, Accumulateur, Acier, Acoustique, Adaptation, Aérostats, Affinité, Aimants, Air, Albumine, Alcaloïdes, Alcool, Allumettes, Aluminium, Amidon, Ammoniaque, Analyse, Anémone, Anesthésie, Animal, Annélides, Apiculture, Appréts, Archimède, Argent, Argiles, Argon, Arnica, Aromatique, Arsenic, Arrow-root, Artères, Articulations, Ascenseur, Artichaut, Asperge, Asphalte, Assainissement, Assolement, Atmosphère, Atome, Atropine, Aurore boréale, Automobile, Autopsie, Autruche, Avoine, Azote et ses composés.

Bacille, Bactériologie, Bain, Balance, Baleine, Balistique, Baromètre, Benzine, Beurre, Bière, Bijouterie, Billon, Bismuth, Bison, Bitume, Blanchiment, Blanchissage, Blé, Bleu, Bœuf, Bois, Bolide, Bore, Bouche à feu, Bougie, Bourrasque, Boussole, Bras, Briques, Broderies, Brome, Bronchite, Bronze, Broyeurs, Buffle.

Cacao, Cachou, Cadran solaire, Café, Calcaire, Calcium, Calculs, Calendrier, Calorimétrie.

Le Gérant : O. DOIN.