

REVUE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

ET DE LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

SOMMAIRE DU N° 4

P. Schützenberger : Éléments ou corps simples (*suite*).

A. Brochet : Action de la lumière sur les matières colorantes.

Revue mensuelles. — Physique, Chimie, Applications industrielles. — Chronique. — Brevets.

ÉLÉMENTS OU CORPS SIMPLES (*suite*¹)

Par M. P. SCHUTZENBERGER

Les réserves formulées dans notre premier article touchant la fixité absolue des poids atomiques n'enlèvent rien à la grande importance attribuée, à juste titre, à la loi des atomes, qui reste la base fondamentale de notre système chimique.

En laissant de côté ce point particulier, nous allons poursuivre l'exposé général de la théorie atomique et moléculaire, telle qu'elle résulte de l'état actuel de la science.

Le caractère chimique, saillant et capital d'un corps simple est ce que l'on est convenu d'appeler *valence atomique*.

L'expérience nous apprend que les rapports pondérables suivant lesquels deux éléments sont susceptibles de se combiner sont aussi ceux qui président à leurs substitutions réciproques :

127 d'iode s'unissent à 1 d'hydrogène ;

127 d'iode remplacent 1 d'hydrogène.

Les nombres ainsi déterminés par rapport à l'un des éléments choisi comme unité (hydrogène) constituent pour les divers éléments ce que l'on nomme *équivalents* ou unités chimiques.

23 pour le sodium, 108 pour l'argent sont des unités chimiques équivalentes à 1 d'hydrogène.

¹ Voir le n° 1 de la *Revue*.

La comparaison de la table des poids équivalents avec celle des poids atomiques, ou poids de la plus petite quantité d'un élément pouvant figurer dans 1 molécule, conduit de suite à cette observation que, pour certains éléments, en partant de la même unité pour dresser les deux tables ($H = 1$), l'équivalent se confond avec le poids atomique :

[H.Cl.Br.I.Fl.Ag.Na.K...];

pour d'autres, l'atome représente 2, 3, 4 fois l'équivalent. C'est ce que l'on indique, en disant, par exemple, que l'atome d'oxygène est bivalent, celui de l'azote trivalent, celui du carbone tétravalent. Pour ces éléments, la combinaison ou la substitution avec un atome monovalent se fait toujours dans le rapport de 1 atome polyvalent à 2, 3, 4 atomes monovalents.

La notion de plurivalence a eu pour conséquence la possibilité de décomposer 1 molécule complexe en ses parties intégrantes simples et de la représenter par une formule de structure montrant comment ces diverses parties sont reliées les unes aux autres. On utilise, à cet effet, l'ensemble des propriétés chimiques du corps, les transformations qu'il est susceptible d'éprouver dans diverses conditions et sous l'influence de divers réactifs. On admet, de plus, que dans 1 molécule complète chaque valence ou unité chimique émanée d'un atome quelconque est saturée par une valence ou unité chimique émanée d'un autre atome, différent ou non du premier.

De cette façon, on partage la molécule en groupes élémentaires ou radicaux reliés les uns aux autres d'une manière telle qu'elle synthétise l'ensemble des caractères chimiques de la molécule.

Cette manière de procéder a rendu d'éminents services, surtout en ce qui touche la chimie du carbone. Dans cette branche de la science, les formules de structure servent de guide précieux et indispensable pour tous ceux qui doivent marcher en avant; elles permettent de prévoir si tel phénomène chimique est susceptible de se réaliser et donnent seules le chemin à suivre pour arriver à de nouvelles synthèses.

Tout en insistant sur la grande importance des formules de structure employées actuellement, qu'il nous soit permis cependant de dire que nous ne devons les envisager que comme des approximations, des schémas rappelant de la façon la *plus simple* les fonctions et les propriétés chimiques d'un corps. En un mot, ce sont pour

nous des formules limites, et non des réalités. Dans un cas donné, les choses se passent comme si la molécule était constituée d'après la formule de structure.

Celles-ci ne tiennent d'abord aucun compte de l'orientation et de la position dans l'espace des parties intégrantes de la molécule qui bien certainement n'est pas plane. Nous n'insisterons pas pour le moment sur ce côté de la question qui sera envisagé plus tard, dans un article spécial consacré à la stéréochimie.

Aujourd'hui, nous adresserons aux formules de structure telles qu'on les emploie actuellement, une critique d'un autre genre, et qui nous semble avoir une réelle importance.

Dans le système généralement adopté, on admet, comme vérité absolue, pouvant se passer de démonstration, qu'une valence atomique représente une grandeur indivisible comme l'atome lui-même, ne pouvant être satisfaite ou saturée que par association avec une valence également entière et indivisible émanée d'un autre atome.

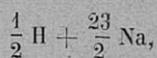
C'est, on le voit, l'ancien dualisme de Berzélius, présenté sous une forme nouvelle, forme issue de la théorie unitaire de Gerhardt et Laurent.

Il est facile de démontrer que rien ne justifie la nécessité d'un semblable axiome ; que, de plus, cette hypothèse crée à la théorie moléculaire des difficultés qu'on n'arrive à tourner qu'avec le secours de nouvelles hypothèses, tout aussi contestables que la première ; enfin, que ces mêmes difficultés tombent d'elles-mêmes dès que l'on écarte l'indivisibilité de la valence.

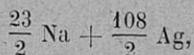
Reportons-nous au sens réel attribué au mot valence. La valence n'est pas l'atome, c'est une capacité de saturation, c'est l'ancien équivalent.

Pour saturer la puissance de combinaison que possède 1 atome de chlore pesant 35,5, il est nécessaire d'employer la totalité de celle qui émane de 1 d'hydrogène, de 23 de sodium, de 108 d'argent.

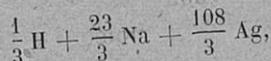
Mais rien n'empêche d'admettre que cette même puissance de combinaison contenue dans 35,5 de chlore peut être saturée par :



ou par :



ou encore par :



ou encore par tous autres rapports dont la somme équivaut à une unité chimique. Évidemment, dans ce cas, les fractions de valences des éléments associés au chlore et non utilisées par lui devront être saturées par d'autres éléments ou atomes, car nous ne pouvons faire intervenir $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{3}$ de H, de Na, d'Ag.

L'indivisibilité des valences ne permet pas d'expliquer l'existence si fréquente des combinaisons moléculaires et conduit à l'hypothèse gratuite des valences supplémentaires. Supposons-nous, au contraire, les valences susceptibles de se fractionner? rien n'est plus aisé que de rendre compte de la possibilité d'existence de ces sortes de composés qui semblent formés par l'union de 2 molécules saturées, ce qui est un contresens. Ainsi dans le chloroplatinate de potassium $\text{PtCl}_4 \cdot (\text{KCl})_2$, ou PtCl_6K_2 , on peut admettre que l'atome de platine tétravalent est soudé à chacun des 6 atomes de chlore par $\frac{2}{3}$ de

valence ($6 \times \frac{1}{3} = 4$), chaque atome de potassium étant, d'autre part,

soudé aux 6 atomes de chlore par $\frac{1}{6}$ de sa valence. Toutes les affinités seront saturées; les 2 atomes de potassium échangent avec le chlore 2 affinités, et les 6 atomes de chlore échangent avec le platine 4 affinités. Le composé ainsi construit renfermera en puissance PtCl_4 et 2KCl , et cependant la molécule formera un tout dont les parties sont reliées entre elles sans aucune solution de continuité.

De même, pour expliquer la formation du chlorhydrate d'ammoniaque ou chlorure d'ammonium, il est bien inutile de supposer, comme on le fait actuellement, qu'en présence de l'acide chlorhydrique l'azote de l'ammoniaque cesse d'être trivalent et devient pentavalent, que le chlore se sépare de l'hydrogène pour lequel il possède des affinités puissantes pour aller se fixer à l'azote avec lequel il ne forme aucune combinaison tant soit peu stable. Il est infiniment plus rationnel d'admettre que, dans le composé AzH_4Cl , le chlore est entièrement saturé par l'hydrogène en échangeant avec chacun des 4 atomes de cet élément $\frac{1}{4}$ de valence. Il reste pour l'hydrogène

$4 \times \frac{3}{4}$ ou 3 valences, qui servent à saturer l'azote. De cette façon, le chlore n'est pas uniquement lié à l'azote, comme le montre la formule appuyée sur la notion de la pentavalence de l'azote :



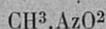
mais il est lié à l'hydrogène pour lequel il possède de réelles affinités.

Une difficulté d'un autre genre, créée par l'indivisibilité des valences et qu'élimine l'idée inverse, résulte de l'influence exercée par l'introduction dans un composé organique de certains groupes électro-négatifs, tels que l'azotyle — AzO^2 , le cyanogène — $\text{C} \equiv \text{Az}$. Cette influence se révèle nettement par l'apparition des propriétés fonctionnelles des acides. Fixons les idées par un exemple.

Le caractère acide, c'est-à-dire la faculté d'échanger par voie de double décomposition 1 atome d'hydrogène contre 1 atome de métal d'après une équation telle que celle-ci :



ne se révèle d'aucune façon dans le méthane. Si maintenant nous substituons AzO^2 à H dans le méthane, de manière à former le composé

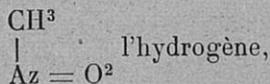


nous verrons apparaître le caractère acide et la possibilité d'obtenir un dérivé de la forme $\text{CH}^3\text{K}.\text{AzO}^2$.

Ce caractère deviendra encore plus marqué par le fait d'une seconde substitution nitrée (dénitrométhane).

Dans la notation adoptée actuellement, les groupes azotyles n'ont aucune relation directe avec l'hydrogène ; on ne saisit nullement comment ils peuvent exercer sur lui une influence, modifier et affaiblir l'énergie qui le lie au carbone, le rendre plus mobile, plus apte à se laisser remplacer par un métal par voie de double décomposition. La théorie du partage des valences non seulement permet d'expliquer, mais rend même inévitable cet affaiblissement des liens qui relie le carbone à l'hydrogène.

Supposons, en effet, que dans le composé



au lieu d'être uniquement lié au carbone, échange une fraction de ses affinités avec l'oxygène de AzO^2 .

Il se produira ainsi pour l'azote une augmentation équivalente des affinités non utilisées par l'oxygène, qui viendront saturer ce que le carbone a perdu du côté de l'hydrogène. Si, par exemple, nous supposons chaque atome d'hydrogène lié à chaque atome d'oxygène par $\frac{1}{6}$ de valence, chaque atome d'oxygène lié à l'azote par $\frac{2}{3}$ de valence et à

l'oxygène par 1 valence, enfin l'azote lié au carbone par $1 + \frac{2}{3}$ valences,

le composé ainsi construit aurait toutes ses affinités intérieures satisfaites et renfermerait en puissance l'équivalent de 1 groupe hydroxyle ; il pourra donc se comporter comme s'il le renfermait réellement. Dans notre pensée un corps contenant dans sa molécule un certain nombre d'atomes d'hydrogène liés à des atomes d'oxygène par des fractions de valences telles que leur somme soit égale à 1 peut fonctionner dans les réactions comme s'il contenait le groupe — OH. En d'autres termes, la structure d'une molécule révélée par les réactions chimiques est telle que les choses se passent comme si elle était réellement constituée ainsi, mais il n'est pas indispensable qu'il y ait identité entre la réalité et l'apparence ; il suffit que le partage des valences soit tel qu'on puisse passer de la formule compliquée à la formule simple par une opération arithmétique. 6 atomes d'hydrogène associés chacun à 1 atome d'oxygène par $\frac{1}{6}$ de valence donnent l'équivalent, comme puissance de réaction, de 1 atome d'hydrogène, uni à 1 atome d'oxygène.

Au poids 1 d'hydrogène on peut substituer le poids 23 de sodium dont la puissance 1 de combinaison se trouvera après coup répartie de la même façon dans la molécule.

Il est évident qu'il est difficile de faire entrer ces idées dans les formules courantes. Celles dont on se sert sont beaucoup plus simples ; comme, de plus, elles sont, dans les usages qu'on en fait, équivalentes aux formules vraies, on a tout avantage à continuer à s'en servir dans la pratique ; mais, en se plaçant à un point de vue plus élevé, au point de vue philosophique, il importe de ne pas perdre de vue leur véritable signification.

Ces idées que je développe depuis vingt ans dans mes leçons du Collège de France ont été présentées depuis sous une forme analogue par d'autres savants et d'une façon tout à fait indépendante. Ainsi,

M. William Burham a publié un mémoire sur cette question à la Société Royale d'Edimbourg, en juin 1881. La priorité de publication lui revient de droit. M. Maurigot, de Pertuis (Vaucluse), a développé récemment, dans une note imprimée, des idées du même genre. M. Haller, professeur à la Faculté des Sciences de Nancy, pense que la théorie du partage des valences permet d'interpréter un certain nombre de faits observés par lui dans ses études sur les dérivés cyanés.

Une semblable théorie ne s'impose pas d'un jour à l'autre, comme le ferait la découverte d'un fait expérimental et nouveau.

Nous attendons avec confiance et patience l'adhésion de plus en plus nombreuse des savants, à mesure que l'on reconnaîtra l'insuffisance de l'idée d'indivisibilité.

Envisageons maintenant la valence atomique à un autre point de vue, celui de sa vraie grandeur pour chaque élément.

Cette puissance de combinaison ou cette équivalence de l'atome représente-t-elle une grandeur fixe et immuable, ou varie-t-elle avec la nature des atomes mis en relation avec celui que l'on envisage ?

En d'autres termes, un élément peut-il se révéler comme monovalent vis-à-vis de l'hydrogène, du sodium, et comme polyvalent vis-à-vis de l'oxygène, du soufre, du chlore ?

Autre question : un même élément peut-il présenter vis-à-vis d'un autre, tel que le chlore, plusieurs degrés de valence ?

L'expérience semble conduire à des réponses positives à ces divers points d'interrogation.

Ainsi le chlore semble être monovalent par rapport à l'hydrogène et aux métaux [ClH , ClM_I ; Cl^2M_{II} ; $\text{Cl}^3\text{M}_{III}$; Cl^4M_{IV}], monovalent dans les hypochlorites Cl.O.M_I , trivalent dans les chlorites $\text{Cl} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ = \text{O} \\ \diagdown \text{O.M}_I \end{array}$, pen-

tavalent dans les chlorates $\text{Cl} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ = \text{O} \\ = \text{O} \\ \diagdown \text{O.M}_I \end{array}$ enfin heptavalent dans les per-

chlorates $\text{Cl} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ = \text{O} \\ = \text{O} \\ = \text{O} \\ \diagdown \text{O.M}_I \end{array}$.

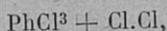
On peut écarter à la rigueur le coup droit porté par les faits à l'importance réelle de la notion de valence atomique, en attribuant au chlore le degré de valence le plus élevé (7) révélé par l'expérience, et en supposant que, si ce degré n'est pas atteint dans tous les cas, cela

tient à la grande instabilité des composés qui tendent à se former.

Il est aussi permis d'adopter comme valence unique celle qui répond aux composés les plus stables (Cl monovalent). L'existence de composés tels que les perchlorates, les chlorates, les chlorites s'explique alors au moyen de la théorie du fractionnement de cette valence unique du chlore. La saturation dans la molécule résulterait par des relations directes entre les atomes d'oxygène.

Ainsi, dans le perchlorate de potassium ClO_4K , Cl serait uni à chacun des 4 atomes d'oxygène par $\frac{1}{4}$ de valence; il en serait de même de K. Les affinités non saturées des 4 atomes d'oxygène serviraient de lien entre les atomes.

Dans le pentachlorure de phosphore, le phosphore resté trivalent serait uni à chacun des 5 atomes de chlore par $\frac{3}{5}$ de valence et chaque atome de chlore serait lié à ses deux voisins par $\frac{2}{3}$ de valence. La molécule de perchlorure de phosphore renferme ainsi en puissance :



ce qui s'accorde entièrement avec sa facile dissociation en trichlorure de phosphore et en chlore sous l'influence de la chaleur.

Il nous semble difficile d'admettre la variabilité de la valence atomique sans ôter à cette notion de volume toute sa partie philosophique.

To be or not to be,

Nous venons de voir que cette variabilité n'est qu'apparente et peut être éliminée.

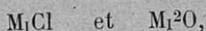
Il nous reste à dire quelques mots des considérations sur lesquelles on s'appuie pour fixer le degré de valence d'un atome élémentaire.

Dans un récent et beau mémoire sur les silicotungstates, M. G. Wyruboff (*Bull. Soc. Mineral.*, t. 19, n° 7, 1896) a discuté la valeur relative des diverses méthodes utilisées par les savants pour résoudre cette question. Les considérations formulées par cet éminent savant méritent de fixer un instant notre attention.

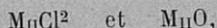
Considérons un métal M donnant avec le chlore un seul chlorure, avec l'oxygène un oxyde unique. Dans les deux composés, le chlore

et l'oxygène fixés de part et d'autre à la même quantité de métal sont en proportions équivalentes (O pour Cl²). Il s'agit de choisir les types de formules que l'on doit adopter.

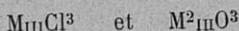
Écrira-t-on :



ou bien :



ou encore :



Cette question intéresse, on le voit, la valence du poids atomique en même temps que le degré de valence.

Les considérations sur lesquelles on s'appuie pour la résoudre sont de deux espèces : les unes d'ordre purement physique et parmi celles-ci figurent en première ligne la chaleur atomique, qui doit son importance à la loi de Dulong et Petit, et la densité de vapeur (principe d'Avogadro) ; les autres s'appuyant sur les déterminations cristallographiques, sur les lois d'isomorphisme, sur les analogies chimiques de toute espèce, enfin sur la loi de périodicité de M. Mendeléeff. Lorsque, ce qui est le cas le plus fréquent, on arrive au même résultat en se fondant sur des déterminations aussi indépendantes les unes des autres, le degré de valence du corps simple peut être envisagé comme fixé avec certitude. Pour certains éléments, les conclusions sont contradictoires.

Tel est le cas du glucinium.

Les analogies que présentent la glucine et l'alumine au point de vue de certains caractères chimiques, ainsi que la chaleur spécifique atomique du métal, conduisent pour la glucine à la formule d'un sesquioxyde, Gl_{III} étant égal à 14. Il en est de même pour l'étude chimique et cristallographique des silicotungstates de glucine, étude récemment faite par M. Wyruboff.

D'un autre côté, la glucine ne fournit pas d'alun ; les densités de vapeur des deux composés définis, le chlorure de glucinium et l'acétylacéonate de glucinium, et les exigences de la loi de périodicité de Mendeléeff plaident en faveur de la formule Gl_{II}O, Gl_{II} = 9.

En se fondant sur les propriétés fortement basiques des oxydes de cérium, de lanthane et de didyme, on avait d'abord attribué à ces terres la formule M_{II}O qui les rapprochait des terres alcalines auxquelles les rattache plus d'une analogie.

Les besoins du système périodique de M. Mendéléeff et les chaleurs spécifiques de métaux ont conduit les chimistes à transformer les formules de ces terres en leur attribuant le type $M_{III}O_3$.

Rien n'est cependant plus éloigné de l'alumine et de la glucine que les hydrates de cérium, de lanthane et de didyme, qui absorbent avidement l'acide carbonique de l'air et chassent l'ammoniaque de la combinaison. L'examen des silicotungstates de ces terres a conduit M. Wyruboff à revenir aux anciennes formules du type $M_{II}O$.

D'après le même auteur et pour des raisons analogues, la thorine que l'on représente par la formule $Th_{IV}O_2$, l'atome de thorium étant considéré comme tétravalent, appartiendrait également au type $M_{II}O$. Son silicotungstate neutre est isomorphe avec ceux de cérium, de lanthane et de didyme et cristallise comme eux avec 27 molécules d'eau.

D'autre part, la densité de vapeur de l'acétylacétonate de thorium, sel que l'on obtient très pur et bien cristallisé, densité déterminée par M. Urbain, vient appuyer l'ancienne formule $Th_{IV}O_2$.

On voit par ces quelques exemples qu'il n'est pas toujours facile de prendre une décision.

Suivant l'importance que l'on est conduit à attribuer à tel ou tel critérium, on fera pencher la balance d'un côté ou de l'autre.

Nous partageons assez volontiers l'opinion de M. Wyruboff en ce qui concerne l'emploi de la loi de Mendéléeff comme moyen de fixer la valence. On commet, en s'en servant, une pétition de principes. C'est une loi empirique qui résulte de la comparaison des poids atomiques d'un certain nombre d'éléments, pour lesquels aucun doute ne subsiste. Changer le poids atomique d'un élément parce qu'il ne cadre pas avec la loi de périodicité, c'est attribuer à celle-ci une généralité absolue qui est loin d'être établie.

Quant à la loi de Dulong et Petit, elle est rigoureusement exacte pour les chaleurs spécifiques atomiques vraies.

La chaleur qui sert réellement à élever d'un degré la température d'un atome est égale pour tous. Mais la chaleur mesurée est composée de cette chaleur atomique vraie et de la chaleur utilisée pour effectuer des travaux internes. Ces deux quantités peuvent être entre elles dans des rapports très différents, suivant la nature de l'élément envisagé. Pour cette raison, la loi de Dulong et Petit ne se vérifie d'une manière approchée que pour certains éléments, ceux pour lesquels le rapport entre la chaleur atomique vraie et celle qui effectue

des travaux de désagrégation interne est à peu près constant. Malgré le correctif apporté par Weber qui adopte pour les éléments qui font exception à la loi de Dulong et Petit la chaleur spécifique prise à une température assez élevée pour qu'elle soit indépendante de la température, on ne peut se servir de cette loi qu'avec circonspection et plutôt comme moyen de contrôle.

Quant à l'énoncé d'Avogadro, il est vérifié dans un si grand nombre de cas qu'il nous semble peu téméraire de lui attribuer la valeur d'une loi générale, et il nous est impossible de le reléguer au second plan, sous le nom d'hypothèse, comme le fait M. Wyruboff. Ce savant attribue évidemment une importance plus grande à l'isomorphisme des silicotungstates de glucinium qu'à la densité de vapeur du chlorure ou de l'acétylacétonate; la contradiction entre les deux études le gêne, et il est amené à donner la préférence aux conclusions résultant de ces déterminations analytiques et cristallographiques.

On voit, d'après ces quelques exemples, combien est délicate la solution de ce problème dans certains cas.

(A suivre).

ACTION DE LA LUMIÈRE SUR LES MATIÈRES COLORANTES

Par M. A. BROCHET

L'étude en grand de l'action de la lumière sur les matières colorantes fait l'objet, depuis quelques années, du travail d'une Commission anglaise, composée de MM. J.-J. Hummel, W.-H. Perkin, W.-J. Russell, Abney, W. Strond et R. Meldola, sous la présidence de M. T.-E. THORPE. Les résultats des travaux faits au cours des deux dernières années, et portant sur les matières colorantes *bleues* et *vertes*, viennent d'être l'objet d'un rapport lu devant l'*Association Britannique* au Congrès de Liverpool, en 1896. Ces expériences furent faites dans les propriétés de M. JAMES-A. HIRST, à Adel, près de Leeds. Nous extrayons du *Journal de la Société de Chimie industrielle de Londres* (*Journ. Soc. Chem. Ind.*, t.15, p. 798.) les renseignements suivants :

Les essais ont porté sur un grand nombre de matières colorantes

bleues (environ 150) ou *vertes* (environ 50), *naturelles* ou *artificielles*, au moyen desquelles on avait teint de grandes pièces d'étoffe (soie, laine et coton). Chaque pièce fut divisée en six morceaux dont un, servant de témoin, était conservé dans l'obscurité; les autres furent exposés à la lumière sous verre en libre contact avec l'air et l'humidité.

L'expérience commença le 19 juillet 1895, et un des morceaux d'étoffe était retiré à chacune des dates suivantes: 12 août, 3 et 20 septembre 1895, 1^{er} avril et 9 juillet 1896. Les couleurs essayées furent divisées, d'après leur résistance à la lumière, en cinq classes, en se basant sur l'échantillon de laine (sauf indication spéciale).

Matières colorantes bleues. — 1^o *Couleurs très fugaces.* — Plusieurs couleurs de cette classe passèrent si rapidement qu'il ne restait qu'une faible teinte à la fin de la première période (19 juillet, 12 août 1895), et au bout de la cinquième l'étoffe était blanche ou conservait simplement une apparence jaunâtre ou grisâtre: *Bl. Victoria* R, B, 4R, *Nouveau Bl.*, *Bl. de nuit*, *Bl. neutre*, *Indigo Gallanilique* PS, *Bl. fluorescent*, *Bl. de Capri*, *Bl. de Nil*, *Nouveau Bl. de méthylène* GG, *Bl. de thionine* G.O, *Bl. de méthylène* B, *Gentianine*, *Nouveau Bl. de méthylène* N, *Bl. de toluidine*.

Directement sur coton: *Bl. Ciel de diamine*, *Bl. Chicago* CB, *Benzobleu brillant* CR, *Bl. de diamine* CG.

Certaines couleurs de cette classe, notamment la *Gentianine*, passent, durant la première période, en donnant une teinte grise d'une certaine solidité; le *Bleu neutre* devient rouge; l'*Indigo Gallanilique* PS et le *Bl. de diamine* CG complètement passés laissent une teinte jaune prononcée.

2^o *Couleurs fugaces.* — Fortement passées à la fin de la deuxième période (12 août-3 septembre 1895), complètement disparues ou presque, après un an d'exposition: *Bl. turquoise*, *Bl. turquoise* 2B, *Bl. glacier*, *Cyanolextra*, *Thiocarmin*, *Muscarine* J, *Bl. de métamine* B, *Nouveau Bl. solide* H et F; *Bl. de Bâle* B, *Indazine* F, *Bl. de métaphénylène* B, *Carmin* et *Pourpre d'indigo*, *Campêche* (Al) (1).

Directement sur coton: *Benzocyanine* 3B et R, *Benzobleu* 3B, *Bl. Colombia* G et R, *Bl. Chicago* R, *Naphtazurine*, *Bl. de diamine* B, 3B, 2B, BX et BR, *Bl. direct* B, *Azobleu*, *Indazurine*, etc.

(1) Les symboles (Al), (Cr), (Fe), indiquent qu'il y a eu mordantage.

L'*Azoblu* *acide* acquiert, en passant, une nuance rouge; le *Bl. turquoise* 2B et le *Bl. glacier* deviennent verts pendant la première période; le *Bl. de Bâle* B et le *Benzoblu* 3B perdent l'éclat de leur couleur pendant la première période, la couleur gris sombre restant est légèrement solide. Certaines couleurs sur coton passent du bleu au gris pendant la première période, tandis que d'autres acquièrent une teinte rouge prononcée. De ce fait ces couleurs figureraient également bien dans la première classe, ou *couleurs très fugaces*.

3° *Couleurs modérément solides*. — Nettement passées à la fin de la deuxième période (12 août-3 septembre 1895), plus fortement à la fin de la troisième (3-20 septembre 1895). Il ne reste qu'une légère teinte à la fin de la quatrième (20 septembre 1895-7 avril 1896), et la couleur est entièrement disparue au bout de l'année, ou, tout au plus, en reste-t-il une faible trace: *Bl. au chrome* (Cr), *Bl. patenté* A, *Bl. alcalin* R, D, 6B; *Bl. méthyle* MBJ, *Bl. à l'eau* 6B *extra*, *Bl. de Bavière* DSF, BSF; *Gallocyanine* DH, *Bl. gallanilique* R, *Bl. de naphthyle*, *Induline* NN, 3B; *Bl. indamine* N, *Bl. de paraphénylène* R, *Bl. de toluylène* B, *Bl. noir* B, *Bl. indigo*, *Campêche* (Cr), etc.

Directement sur coton: *Bl. naphthyle* 2B, *Bl. Congo solide*, *sulfonazurine*, *Brillante azurine* 5G, etc.

Les *Bleus patentés* deviennent plus sombres au cours des deux premières périodes; les *Sulfocyanines* et la *Gallocyanine* DH semblent être les couleurs les plus solides de cette classe et ne changent pas de nuance; les *Bl. alcalins* semblent plus solides que cela est généralement admis; le bleu que donne le *Campêche* est plus solide en employant le chrome comme mordant qu'avec l'alumine.

4° *Couleurs solides*. — Ne passant que légèrement au cours des trois premières périodes; à la fin de la quatrième il reste une pâle teinte, qui n'a pas tout à fait disparu à la fin de la cinquième: *Galléine* (Cr), *Bl. gentiane* 6B, *Bl. gallamine* (Cr), *Bl. solide* 6B *pour laine*, etc. Le *Bleu de gentiane* 6B est remarquable par sa solidité, contrairement aux autres couleurs basiques et notamment celles du triphénylméthane; l'éclat de la teinte passe légèrement au cours de la première période, mais la couleur restante ne change pas pendant le reste de l'année.

5° *Couleurs très solides*. — Passant graduellement pendant les cinq périodes, mais subsistant encore après une année d'exposition à la lumière. A part le *Bleu d'Indigo* *cuvé* et le *Bleu de Prusse*, les couleurs faisant partie de cette classe sont toutes des couleurs artificielles

employées avec le chrome comme mordant: *Bl. céleste* B (Cr), *Bl. brillant d'alizarine* R (Cr) et G (Cr), *Bl. d'alizarine* WX (Cr), *Bl. d'alizarine* S en poudre (Cr), *Bl. d'anthracène* WG (Cr) et WR (Cr), *Cyanine d'alizarine* R (Cr) et G (Cr) *Bl. indigo d'alizarine* SW (Cr), etc.

La grande solidité des *Bleus brillants d'alizarine* est remarquable, étant donné qu'ils appartiennent à une série n'ayant pas donné jusqu'ici de couleurs solides. La même remarque s'applique au *Bleu céleste*, quoiqu'il ne soit pas aussi solide que le précédent.

La solidité des *Bleus d'alizarine* variés est proverbiale, et ils sont regardés à juste titre comme les compétiteurs de l'indigo pour la production de bleus solides; ils ont cependant tendance à prendre une teinte rouge. Pour ce qui est du *Bleu de Prusse*, sa solidité est telle qu'après un an d'exposition il était à peu près impossible d'observer le changement de teinte. Il doit être regardé comme le bleu sur laine le plus solide que l'on connaisse jusqu'à présent; malheureusement il est sensible à l'action des alcalis.

Matières colorantes vertes. — La classification adoptée est la même que pour les colorants bleus.

1° *Couleurs très fugaces.* — *Vert Capri* G, *V. solide* 3B, *V. à l'iode*, *V. méthylène*, *V. à l'aldéhyde*, *Lo-Kav* (sur coton: matière colorante du *Rhamnus utilis*), etc.;

2° *Couleurs fugaces.* — *V. lumière* SF bleuâtre, *V. lumière* SF jaunâtre, *V. Helvetia*, *V. Guinée* B, BV; *V. solide extra*, *V. méthyle*, *V. Chine cristallisée*, *V. impérial cristallisé*, *V. solide* GG, YYO crist; *V. éthyle crist.* *V. azinique* TO, *V. Colombia*, etc.;

3° *Couleurs peu solides.* — *V. alcalin*, *V. pour laine* S, *V. diamine* B, *Azovert* (Cr), etc.;

4° *Couleurs solides.* — *V. diamant* (Cr), *Benzoolive*;

5° *Couleurs très solides.* — *Céruleine* (Cr), *V. d'alizarine* SW (Cr), *V. sombre* (Fe), *Gambine* Y (Fe), R (Fe), B (Fe); *V. Naphtol* B (Fe), *Dioxine* (Fe).

La grande solidité des couleurs quinone-oximes, employées avec le fer comme mordant, est digne d'une remarque spéciale.

La solidité de la *céruleine* est remarquable, quoique étant généralement classée dans le groupe du triphénylméthane; la détermination définitive de sa constitution la fera probablement placer à plus juste titre dans une autre classe (nous ferons d'ailleurs remarquer que la

réduction par la poudre de zinc donne du phénylanthracène). La grande solidité des couleurs *quinonoximes*, lorsqu'elles sont fixées avec le fer comme mordant, est digne de remarque spéciale.

La plupart des matières colorantes précédentes ont été essayées sur soie et les échantillons exposés de la même façon que ceux de laine. La solidité de ces différentes couleurs était la même dans les deux cas, et les différences observées trop peu importantes pour nécessiter une classification spéciale.

Le *Lo-Kav*, matière colorante naturelle, importée de Chine, fixé sur soie, en employant l'alumine comme mordant, est beaucoup plus solide que sur coton; il ne paraît pas possible de l'appliquer d'une façon satisfaisante à la teinture de la laine. Certains bleus d'alizarine et notamment le *Bl. brillant* sont plus solides sur soie que l'*Indigo*, lequel est moins solide sur soie que sur laine.

Aussi bien sur soie que sur laine le *Bleu de Prusse* est plus solide à la lumière que les autres bleus.

REVUES MENSUELLES

PHYSIQUE

Chaleur. — *Les chaleurs spécifiques des métaux.* — M. F.-A. WATERMAN (*Phys. Rev.*, t. 4, n° 3). — M. Waterman publie les résultats d'expériences nombreuses faites en vue de la détermination des chaleurs spécifiques du bismuth, de l'étain, de l'aluminium, du cuivre, de l'or et du zinc; les nombres trouvés, entre 20 et 100°, ont été obtenus par différentes méthodes: la méthode des mélanges, celle de la condensation et celle de fusion de la glace; les plus grands poids ont été donnés aux résultats fournis par la première. Voici les moyennes obtenues :

Bismuth	0,03035
Étain.....	0,05453
Aluminium	0,21946
Cuivre.....	0,09471
Or	0,03068
Zinc.....	0,09347

Sur la densité et sur la chaleur spécifique moyenne entre 0 et 100° des alliages de fer et d'antimoine. — M. J. LABORDE (*Journ. Phys.*, décembre 1896). — L'auteur a étudié un certain nombre d'alliages de ces métaux et construit la courbe des densités et celle des chaleurs spécifiques en fonction de la teneur. Il a observé que la courbe des densités présente un point singulier qui correspond sur la courbe des chaleurs spécifiques au point où la chaleur spécifique observée s'écarte le plus de sa valeur calculée par la règle des mélanges. L'alliage qui fournit ces résultats correspond sensiblement à la formule Fe^3Sb^4 . Ces résultats paraissent concorder avec ceux de M. Weiss, qui a étudié les propriétés magnétiques des mêmes alliages.

Déterminations expérimentales de la température dans les tubes de Geissler. — M. R.-W. WOOD (*Phys. Review*, t. 4, n° 3). — En plaçant, par la méthode du bolomètre, un fil de platine de 0,001mm. de diamètre dans un tube de Geissler, et en étudiant ses variations de résistance, M. Wood trouve que, dans la partie du tube éclairée par la lumière de l'anode, pour différentes pressions de l'air, les températures observées concordent très sensiblement avec celles calculées par Warburg. Il constate, en outre, que dans les parties stratifiées de la lumière, la température varie de 1 à 2° de la partie lumineuse à la partie obscure.

Optique. — *Sur les propriétés optiques d'un cylindre de verre tournant rapidement dans un champ magnétique.* — M. C. DUPERRAY (*Journ. Phys.*, décembre 1896). — M. Villari a observé, en 1873, qu'un cylindre de flint tournant autour de son axe entre deux pôles d'aimant, formant un champ normal à cet axe, lorsqu'il était traversé, suivant la ligne des pôles, par un rayon lumineux polarisé, la rotation du plan de polarisation diminuait lorsque la vitesse croissait; en attribuant ce résultat au temps nécessaire au flint pour acquérir le pouvoir rotatoire magnétique, M. Villari trouva que ce temps était d'environ $\frac{1}{800}$ de seconde. Les expériences de M. Duperray, faites de la même manière, conduisent son auteur à la conclusion que la rotation du plan de polarisation est indépendante de la vitesse avec laquelle tourne le cylindre de flint.

Électricité. — *Différence d'action de l'état des surfaces polaires d'un excitateur sur les potentiels explosifs, statique et dynamique.* — M. SWYNGEDAUF (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1264). — En étudiant l'influence du degré de poli des boules d'un excitateur, l'auteur constate que l'oxydation que prend le métal à l'usage diminue légèrement le potentiel explosif statique et augmente, dans une proportion bien grande, le potentiel explosif dynamique. M. Swyngedauw attribue ce fait à une conductibilité assez faible de la couche d'oxyde qui se fait à la surface du métal.

Sur un tube de Crookes pour dynamos à courants alternatifs. — MM. OUDIN et BARTHÉLEMY (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1269). — Le défaut de l'emploi du courant alternatif pour son application à la radiographie est que les électrodes du tube deviennent alternativement anode et cathode. Les auteurs construisent un tube dont les deux électrodes sont semblables, concaves, et forment leur foyer en un même point central où se trouve un miroir incliné à 45°, et qui envoie les rayons émis par chaque électrode dans deux directions opposées; de cette manière, le tube peut servir pour deux expériences en même temps.

Sur le phénomène de Hall dans les liquides. — M. BAGARD (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1270). — L'auteur combat les récentes conclusions de M. Florio qui, dans un mémoire récent (*Nuovo Cimento*, p. 106, 1896), nie l'existence du phénomène de Hall dans les liquides et attribue les résultats obtenus par M. Bagard à la formation de filaments métalliques qui se détachent des électrodes et s'orientent dans le champ magnétique. M. Bagard répète ses expériences avec des électrodes en amalgame liquide qui ne peuvent laisser échapper de ces filaments, et trouve qu'il ne peut rester aucun doute sur l'existence véritable du phénomène.

P. BARY.

Rayons X. — M. CHABAUD, de Paris, et M. HARD, de Zurich, viennent de créer de nouveaux tubes pour la production de rayons X en grande quantité.

tité et permettant de maintenir la pression optimum très facilement. Ces tubes contiennent, en plus de l'anode et de la cathode ordinaires (la première de très grande surface), d'une part, une ampoule contenant du charbon en poudre et, d'autre part, une lame de platine en communication par un fil avec l'extérieur du tube. Si la pression est trop basse, on chauffe l'ampoule contenant le charbon. Si la pression est trop haute, on réunit pendant quelque temps, par un conducteur extérieur, la cathode et la lame de platine qui absorbe une partie du gaz. On peut ainsi régler convenablement la pression pour obtenir le maximum de production des rayons X. Les rayons produits par ces tubes excités par une bobine produisant des étincelles de 15 centimètres traversent la poitrine d'un homme de réplétion moyenne et permettent de voir, avec la fluoroscopie, la silhouette des omoplates, la position de certains viscères, les battements du cœur, etc.

P. BOUCHEROT

CHIMIE

CHIMIE GÉNÉRALE

M. DITTE (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1281) étudie l'action exercée sur les solutions de sels haloïdes alcalins par les acides qu'elles renferment. Il a fixé son attention sur les sels haloïdes de potassium et de sodium, quand on les met en contact avec les acides qui ont servi à les former. L'auteur conclut qu'en ajoutant l'acide à une solution du sel neutre on détermine tout d'abord une diminution de la solubilité, mais elle ne croît pas sans cesse avec la quantité d'acide ajouté; à partir d'une certaine dose de ce dernier, la courbe se dirige lentement vers un minimum après lequel elle se relève en même temps que la proportion d'acide augmente. Cette variation, très remarquable avec les fluorures, est beaucoup moins marquée pour les autres sels. — (DITTE, *Comptes Rendus*, t. 91, p. 986; t. 92, p. 242; t. 89, p. 576 et 641). — (ENGEL, *Ann. Phys. Chim.*, 6^e série, t. 13, p. 132 et 344; t. 17, p. 338). — (BERTHELOT, *Comptes Rendus*, t. 92, p. 437).

M. DITTE (*Comptes Rendus*, t. 124, p. 29), complétant ses premières recherches, a étudié comparativement l'action exercée sur les solutions de sels haloïdes alcalins par les bases qu'elles renferment. La solubilité dans l'eau du corps considéré diminue toujours, quand on ajoute de petites quantités d'alcali à la liqueur et, lorsqu'il n'est pas susceptible de donner lieu à la formation d'un hydrate dans les conditions de l'expérience, la décroissance de la solubilité est continue et régulière. Si, au contraire, le sel examiné peut donner un hydrate, comme le font les bromure et iodure

de sodium, la courbe se présente comme formée de deux branches correspondant l'une au sel anhydre, l'autre au sel hydraté; ces deux branches sont reliées par une portion intermédiaire qui correspond à des variations très faibles de la solubilité pour des accroissements notables de la quantité d'alcali. — (BERTHELOT, *Comptes Rendus*, t. 76, p. 1112). — (ENGEL, *Comptes Rendus*, t. 112, p. 1130).

M. COLSON (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1285) a cherché quelle était l'action du gaz chlorhydrique sur les sulfates alcalins. Étant donné que la décomposition du sel marin par l'acide sulfurique comprend deux phases bien connues, l'auteur a pensé que, si la décomposition inverse était possible, elle présenterait aussi plusieurs phases; il a supposé qu'entre certaines limites de température chacune de ces phases serait assimilable à la dissociation du carbonate de chaux, ou mieux à la transformation du cyanogène en paracyanogène.

Quelle que soit l'interprétation du phénomène, l'expérience a prouvé à l'auteur :

1° Que, contrairement à l'opinion de quelques savants autorisés, le sulfate sodique SO_4Na_2 est attaqué à froid par ClH sec;

2° Qu'il existe effectivement plusieurs séries de tensions du gaz chlorhydrique, comme si chacune de ces séries correspondait soit à l'une des phases probables du phénomène, soit à divers composés encore inconnus.

MM. GUYE et MELIKIAN (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1291) ont effectué une nouvelle série de mesures de dispersion rotatoire; le dispositif adopté est celui des cuves filtrantes de Landolt. — (GUYE et JORDAN, *Comptes Rendus*, t. 122, p. 833). — Ils ont pu déterminer les pouvoirs rotatoires spécifiques par rapport à la raie D du sodium, ainsi que les dispersions rotatoires spécifiques. Ces dernières constantes restent du même ordre de grandeur, sans toutefois être proportionnelles aux pouvoirs rotatoires spécifiques.

O. BOUDOUARD.

CHIMIE MINÉRALE

Métalloïdes. — Sur la composition des gaz qui se dégagent des eaux minérales de Bagnoles-de-l'Orne. — Ch. BOUCHARD et M. DESGREZ (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 969). — D'après ces auteurs, les gaz qui s'échappent à la source des eaux silicatées de Bagnoles-de-l'Orne présentent la composition suivante :

Acide carbonique.....	5
Azote.....	90.5
Argon.....	4.5
Hélium.....	traces
	100.0

Sur l'absorption de l'hydrogène sulfuré par le soufre liquide. — H. PÉLABON (*Comptes Rendus*, t. 124, p. 35). — M. Pelabon, étudiant l'absorption de l'hydrogène sulfuré par le soufre liquide, est arrivé aux conclusions suivantes :

1° Le soufre liquide, maintenu à une température supérieure à 170°, en présence de gaz acide sulfhydrique, absorbe une quantité notable de gaz ;

2° La quantité de gaz absorbée est d'autant plus grande que la température est plus élevée, la pression restant la même ;

3° Dans tous les cas, le gaz se dégage au moment de la solidification du soufre ; le dégagement gazeux est une conséquence de la solidification ;

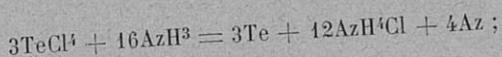
4° L'hydrogène pur n'est pas absorbé par le soufre liquide.

Sur l'existence d'un protoxyde de sélénium. — A.-W. PEIRCE (*Zeitsch. anorg. Chem.*, t. 13, p. 121).

Sur l'anhydride sélénique. — RENÉ METZNER (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1061). — M. Metzner déduit de ses déterminations thermochimiques la chaleur de formation de l'anhydride sélénique en se basant sur les analogies que présentent les chaleurs de formation de ses hydrates avec ceux de l'anhydride sulfurique. Le nombre approché serait -14^{Cal}_7 . L'anhydride sélénique est donc un composé endothermique, ce qui explique sa décomposition rapide, vers 210°-220°, en anhydride sélénieux et oxygène.

Action de l'ammoniaque sur le bichlorure de tellure. Azoture de tellure. — RENÉ METZNER (*Comptes Rendus*, t. 124, p. 32). — M. Metzner publie une intéressante note sur l'action de l'ammoniaque sur le bichlorure de tellure :

1° Si l'on fait agir le gaz ammoniac sur le bichlorure chauffé à 200°-250°, la matière noircit immédiatement, et la réaction finale est représentée par l'équation :



2° A 0°, l'action est totalement différente, et l'on obtient un composé double répondant sensiblement à la formule $\text{TeCl}_4 \cdot 3\text{AzH}_3$;

3° A plus basse température on peut obtenir une combinaison de tellure et d'azote souillée de chlorhydrate d'ammonium qu'on élimine par lavage avec le gaz ammoniac liquéfié.

Cette préparation très délicate a été menée à bien par l'auteur, qui a pu isoler un azoture de tellure d'un beau jaune citron.

Ce corps détone avec violence par le choc ou sous l'action d'une température de 200°.

L'azoture de tellure est inattaquable par l'eau et l'acide acétique étendu.

Sur l'acide amidosulfonique. — EDWARD DIVERS et TAMEMASA HAGA (*Journ. Chem. Soc.*, t. 69, p. 1634). — L'acide amidosulfonique ou acide sulfamique prend naissance dans un assez grand nombre de réactions. La meilleure préparation consisterait à sulfoner du nitrite de soude et à hydrolyser d'une façon appropriée le sulfonate obtenu. Les auteurs décrivent les propriétés de cet acide et indiquent la préparation et les propriétés de ses principaux sels.

Préparation économique du sulfate d'hydroxylamine. — EDWARD DIVERS et TAMEMASA HAGA (*Journ. Chem. Soc.*, t. 69, p. 1665). — On fait réagir l'acide sulfureux sur une solution concentrée renfermant, pour 2 molécules de nitrite de sodium, 1 molécule de carbonate de sodium. On arrête l'opération lorsque la liqueur devient faiblement acide; on agite et l'on maintient à 2 ou 3° au-dessous de zéro. On obtient ainsi un oxyamidosulfonate, qui, chauffé légèrement avec quelques gouttes d'acide sulfurique, s'hydrolyse rapidement avec élévation de température en donnant de l'oxyamidosulfonate et du sulfate acide de sodium. — La solution des deux sels est maintenue de 75 à 90° pendant deux jours; au bout de ce temps, l'oxyamidosulfonate est transformé en sulfate d'hydroxylamine. On neutralise par le carbonate de sodium; on concentre jusqu'à ce que la solution pèse six à onze fois le poids du nitrite employé, et on laisse refroidir à zéro; le sulfate de sodium se dépose. La liqueur mère, abandonnée à la température ordinaire, dépose beaucoup de sulfate d'hydroxylamine. On ne se sert point de nitrite de potassium, à cause de la difficulté de séparation des deux sulfates.

Sur la constitution de l'iodure d'azote. — FRÉDÉRIC, D. CHATTAWERY (*Journ. Chem. Soc.*, t. 69, p. 000). — Après avoir donné une bibliographie très complète de la question, les auteurs établissent que les équations admises jusqu'ici, pour expliquer la réaction de l'iode sur la solution ammoniacale, sont incorrectes. Ils étudient ensuite d'une façon minutieuse l'action de divers corps et plus particulièrement l'action de l'eau et de l'acide chlorhydrique sur l'iodure d'azote. L'ensemble de leurs recherches les conduit à proposer les formules AzH^3I^2 ou $AzHI^2$, la première leur paraissant toutefois préférable. Des recherches ultérieures sont nécessaires pour fixer définitivement la formule.

Métaux. — *Nouvelle détermination du poids atomique du magnésium.* — T.-W. RICHARDS et H.-G. PARKER (*Zeitsch. anorg. Chem.*, t. 13, p. 81). — Les chiffres proposés par ces chimistes sont les suivants :

Pour O = 46	Mg = 24.362
O = 45.96	Mg = 24.301
O = 45.88	Mg = 24.179

Sur la réduction du wolfram par le charbon au four électrique. — ED. DE-FAÇQZ (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1288). — M. Moissan avait obtenu le

tungstène en réduisant, au four électrique, l'acide tungstique par le charbon; il en avait donné les propriétés et l'analyse; l'auteur a répété ces intéressantes expériences en partant du minerai de tungstène, c'est-à-dire du wolfram. — Celui dont il s'est servi provenait de Zunwald (Bohême), et l'analyse en avait été faite préalablement et d'une manière assez élégante : au lieu d'attaquer le minerai par l'eau régale, pour avoir l'acide tungstique à l'état insoluble, de doser dans la solution le fer, le manganèse et la chaux, M. Defacqz attaque la matière par le mélange de carbonates alcalins en fusion après avoir réduit le manganate, il continue ensuite comme pour une analyse de silicate; l'acide tungstique et la silice insolubles sont pesés ensemble, puis séparés par le bisulfate, et dans la solution on dose le fer, le manganèse et la chaux.

Pour opérer la réduction, il ajoute au minerai pulvérisé 14 0/0 de son poids de charbon; il mélange intimement et soumet le tout à l'action calorifique d'un arc de 950 à 1.000 ampères, de 50 à 60 volts pendant douze minutes dans un four électrique de M. Moissan. — Il obtient une masse métallique parfaitement fondue, au dessus une scorie qui s'en détache très facilement.

La partie métallique analysée a donné les chiffres suivants :

Tu.....	92,53	92,65
Si.....	0,49	0,51
Fe.....	2,37	2,15
Carbone total.....	5,21	4,96

La scorie est constituée en grande partie de chaux, 87,98 0/0, avec du tungstène combiné ou libre, un peu de fer et de silice.

Les conclusions en sont intéressantes; l'auteur fait remarquer qu'on peut obtenir facilement au four électrique directement par réduction d'un minerai un métal assez pur. Deux des éléments de la matière première : manganèse et chaux, ont disparu entièrement; deux autres, le silicium et le fer, ont diminué dans une très grande proportion (50 0/0). Ces réactions sont produites en partie grâce à la température élevée du four et à la formation de la scorie, et elles semblent bien démontrer que le traitement des minerais au four électrique pourra produire des métaux assez purs pour entrer directement dans la pratique industrielle.

Sur l'hydrure d'argent. — EDWIN-J. BARTLETT et WILLIAM-F. RICE (*Amer. Chem. Journ.*, t. 49, p. 49). — L'hydrure d'argent se prépare en précipitant une solution diluée de nitrate d'argent par une solution diluée d'acide hypophosphoreux. Cet hydrure se forme dans les premiers instants de la précipitation; il est très difficile de l'obtenir exempt d'argent métallique.

La formule AgH exige 99,074 0/0 d'argent; les auteurs ont fait de nombreuses analyses et ont obtenu des chiffres variant de 99,04 à 99,47 0/0 d'argent. Cet hydrure est peu stable.

Sur les Trihalogénés alcalins. — CH. HERTY et H. BLACK (*Amer. chem. Journ.*, t. 18, p. 847). — L'un de ces auteurs a montré antérieurement que les composés $PbCl$, PbI^2 , $2PbCl^2$, PbI^2 , $5PbCl^2$, décrits par Sabouré (*Comptes Rendus*, t. 20, p. 1180), Poggiale (*Journ. Pharm. Chem.*, 3^e série, t. 4, p. 328) et Miss Field (*Journ. Chem. Soc.*, t. 63, p. 540), ne sont que des mélanges isomorphes de Pb^2I^2 et $PbCl^2$. Ce travail a amené les auteurs à rechercher si les trihalogénés alcalins étaient aussi des mélanges isomorphes. Leurs premiers essais ont porté sur la série du rubidium, et plus particulièrement sur le bromiodure $Rb Br^2I$; ils ont analysé les métaux provenant de diverses étapes de la concentration. Les résultats obtenus permettent d'affirmer l'existence d'un composé défini.

Sur l'azoture de lithium. — GUNTZ (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 995). — On sait que le lithium présente une grande affinité pour l'azote. M. Deslandes a montré (*Comptes Rendus*, t. 121, p. 886) que l'absorption de l'azote par ce métal se produisait à la température ordinaire; M. Guntz, à qui l'on doit la préparation facile du lithium, a déterminé la chaleur de formation de cet azoture.

Il prépare de l'azoture de lithium aussi pur que possible, par l'action d'un courant lent d'azote sur le métal placé dans une nacelle en fer. L'azoture obtenu est toujours souillé d'un peu de lithium non combiné. Si l'on cherche à avoir une combinaison complète, la température s'élève, et la nacelle de fer est attaquée. Il en est de même si on lui substitue une nacelle de nickel, d'argent, ou de platine, ou de charbon.

Les déterminations calorimétriques ont conduit l'auteur à admettre, comme chaleur de formation, en partant de $3Li\ sol + Az\ gaz : + 49^{Cal},5$, soit, pour 1 atome de lithium, $+ 16^{Cal},5$.

M. Guntz fait remarquer que la chaleur de formation de l'hydrure $+ 21^{Cal},6$ est encore supérieure et, par suite, l'azoture doit se décomposer dans un courant d'hydrogène, ce que l'expérience vérifie. La réaction inverse peut cependant se produire, grâce à la dissociation de l'hydrure dans un courant d'azote.

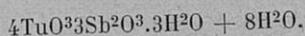
Action du lithium sur le carbone et quelques composés carbonés. — GUNTZ (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1273). — Le lithium est susceptible de se combiner directement au carbone pour donner le carbure de lithium C^2Li^2 , antérieurement obtenu par M. Moissan, en réduisant la lithine par le charbon. Ce carbure se forme aussi lorsqu'on chauffe le carbone avec l'azoture ou l'hydrure de lithium; il prend également naissance dans l'action des substances carbonées sur le métal.

Lorsque l'on fait agir un carbure d'hydrogène, il se forme, en même temps, de l'hydrure de lithium. Avec le méthane c'est surtout ce dernier composé qui prend naissance.

Sur les combinaisons antimoniotungstiques. — L.-A. HALLOPEAU (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1065). — L'hydrate antimonique est susceptible de se

combiner à l'acide tungstique pour former des composés se rapprochant des combinaisons phosphotungstiques et arséniotungstiques.

L'acide antimoniotungstique a pour formule :



Recherches sur les sulfures de nickel et de cobalt. — G. CHESNEAU (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1068). — L'auteur établit que les sels cobalteux, traités par un polysulfure alcalin, saturé de soufre à froid, donnent un précipité de persulfure noir Co_2S_7 , insoluble dans les monosulfures alcalins, mais solubles dans les sulfures saturés de soufre. Les sels nickелеux donnent dans les mêmes conditions un persulfure noir paraissant correspondre à celui de cobalt, mais à peine soluble dans le polysulfure alcalin et, au contraire, soluble dans le monosulfure.

Sur l'hydrate formé par le carbonate de potassium et sa dissociation. — H. LESŒUR (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 17, p. 18). — L'étude des tensions de vapeur du système carbonate de potassium et eau a conduit M. H. Lesœur à n'admettre l'existence que d'un seul hydrate répondant à la formule $\text{Co}^3\text{K}^2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, qui se transformerait en carbonate anhydre sans donner de composés intermédiaires.

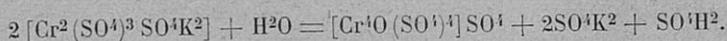
Réduction des nitrososulfates. — EDWARD DIVERS et TAMEMASA HAGA (*Journ. Chem. Soc.*, t. 69, p. 1610). — En 1895, MM. Ed. Divers et Tamemasa HAGA (*J. Chem. Soc.*, t. 47, p. 203) ont étudié l'action de l'amalgame de sodium sur une solution de nitrososulfate et ont signalé la formation d'hyponitrite et de sulfite de sodium, d'acide nitreux, d'ammoniaque et d'hydroxylaminé. — Depuis, Duden (1894, *Ber.*, 27, p. 3498), reprenant la réaction, a montré qu'il se formait de l'hydrazine : les auteurs ont étudié de nouveau cette réaction dans le but de rechercher si le produit antérieurement considéré comme de l'hydroxylamine n'était pas de l'hydrazine, ce dernier corps n'étant pas découvert au moment de leurs recherches. Ils établissent que ces deux corps prennent naissance dans la réduction en même temps que du sulfate et de l'amidosulfonate de potassium. — Cependant l'hydroxylaminé formée n'est pas un produit de réduction du nitrososulfate, mais bien du nitrite par le sodium. Ils indiquent la préparation du nitrososulfate de potassium et donnent des détails sur la formation des différents produits de réduction.

Sur les imidosulfonates. — E. DIVERS et TAMEMASA HAGA (*Journ. Chem. Soc.*, t. 69, p. 1620). — Les auteurs décrivent la préparation et les propriétés des imido-sulfonates alcalins et alcalino-terreux des imido-sulfonates de plomb, d'argent, de mercure et de quelques composés doubles.

Sur la corrosion des feuilles de zinc. — MILYUS et R. FUNK (*Zeitsch. anorg. Chem.*, t. 13, p. 151).

Sur la volatilisation du perchlorure de fer. — P. TALBOT (*Amer. Chem. J.*, t. 49, p. 52).

Action de la chaleur sur les solutions d'alun de chrome. — MARGARET DONIC DOUGAL (*Journ. Chem. Soc.*, t. 69, p. 1526). — L'auteur a entrepris ces recherches dans le but d'étudier la transformation des solutions violettes en solutions vertes chromo-sulfuriques de Recoura. Il confirme la variation de densité des solutions sous l'action de la chaleur, variation signalée déjà par M. Lecoq de Boisbaudran. Les solutions vertes sont, dans tous les cas, moins denses que les solutions violettes. Les vitesses relatives de diffusion des solutions vertes et violettes ont été déterminées par la méthode de Graham et les liquides diffusés soumis à l'analyse. Il en résulte que les liquides provenant de la diffusion des solutions vertes renferment moins de chrome et plus d'acide sulfurique que ceux provenant des solutions violettes, ce qui conduit à admettre l'existence d'un colloïde dans les solutions vertes qui laisse l'acide chromosulfurique se diffuser lentement. L'auteur pense pouvoir représenter la transformation par équation:



Sur la transformation des sels mercureux et mercuriques les uns dans les autres. — SEIHACHI HADA (*Journ. Chem. Soc.*, t. 69, p. 1667). — L'auteur a fait une étude détaillée de la transformation d'un assez grand nombre de sels mercureux en sels mercuriques, et réciproquement. Il a été amené à conclure d'une façon générale : que la transformation des sels mercureux en mercure et sels mercuriques augmente avec la température et ne se continue qu'autant qu'on enlève le mercure formé.

Réciproquement, la combinaison des sels mercuriques avec le mercure n'est complète qu'en présence d'un excès de métal et à une température plus basse, à moins que le composé mercureux qui prend naissance ne soit insoluble, comme le chlorure, par exemple.

La dissociation des sels mercureux en sels mercuriques et mercure en présence de l'eau est non seulement causée par l'élévation de température, mais aussi par l'action de la lumière à la température ordinaire, et cela semble se passer ainsi pour tous les sels. Quelques sels mercureux sont oxydables à l'air en présence de l'eau, quand la température est supérieure à 100°. Ainsi le nitrate mercureux se transforme en nitrate mercurique. A 15° et sous l'influence d'une forte lumière, une quantité notable de nitrate mercureux peut se transformer en nitrate mercurique, sans séparation de mercure ; il se forme un mélange de nitrite et de nitrate.

Enfin, l'auteur considère le sulfure mercureux comme formé d'un mélange de sulfure mercurique et de mercure métallique.

Action de l'ammoniaque sur le cyanure de zinc, sur le cyanure de mercure et sur ses combinaisons avec les sels halogénés. — RAOUL VARET (*Ann. Chem.*

Phys., 7^e série, t. 10, p. 5). — M. Raoul Varet a étudié l'action de l'ammoniaque sur le cyanure de zinc, le cyanure de mercure et les combinaisons complexes que ce dernier forme avec les sels halogènes, afin de rechercher si le réactif engendrerait des combinaisons amidées analogues à celles que l'on obtient avec le bichlorure, le bibromure, etc., de mercure.

A la suite de ces recherches il conclut : « Que le cyanure de mercure traité par l'ammoniaque aqueuse donne simplement des produits d'addition; que le chlorocyanure traité par une solution d'ammoniaque est décomposé en ses constituants : cyanure de mercure qui se dissout, et bichlorure qui, en présence de l'ammoniaque aqueuse, donne du chloro-amidure. En présence d'un autre cyanure, tel que le cyanure de zinc, l'ammoniaque fournit avec le chlorocyanure un produit d'addition. »

L'auteur étudie, en outre, l'action de l'ammoniaque sur les combinaisons du cyanure de mercure avec les sels halogènes de zinc, de cadmium, de cuivre, etc.

P. LEBEAU et C. DECODUN.

CHIMIE ORGANIQUE

M. LEMOULT (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1176) mesure la *chaleur de polymérisation du chlorure cyanique* CAzCl en chlorure de cyanogène solide $\text{CA}^3\text{Az}^3\text{Cl}^3$; cette chaleur, égale à $+189^{\text{Cal}}$,05, explique le grand dégagement calorifique qui accompagne la préparation du chlorure cyanurique ($+224^{\text{Cal}}$,4).

M. LESPIEAU (*Comptes Rendus*, t. 113, p. 1073) prépare le *bibromo-1.3-propène* par la décomposition de la dibromhydrine symétrique de la glycérine $\text{CH}^2\text{Br}-\text{CH}^2-\text{CH}^2\text{Br}$ par l'anhydride phosphorique; le produit obtenu $\text{CHBr}=\text{CH}-\text{CH}^2\text{Br}$ est un liquide incolore, irritant les yeux, $d_0=2.097$, bout à $155-156^\circ$; partant de ce bromure, l'auteur a pu en déduire: l'alcool $\text{CHBr}=\text{CH}-\text{CH}^2\text{OH}$ bouillant à 127° , l'acide $\text{CHBr}=\text{CH}-\text{CO}^2\text{H}$ fondant à 140° , puis le nitrile $\text{CHBr}=\text{CH}-\text{CH}^2-\text{CAz}$ bouillant à 95° , donnant naissance à la série $\text{CHBr}=\text{CH}-\text{CH}^2-\text{CO}^2\text{H}$, acide, fondant à 58° .

M. LESPIEAU (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1295) a préparé le *glycol biacétylénique* en C^6 répondant à la formule $\text{CH}^2(\text{OH})-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}^2(\text{OH})$, par l'oxydation du précipité cuivreux par l'action du chlorure de cuivre ammoniacal sur l'alcool propargylique; ce glycol fond à 111° ; il est soluble dans l'eau, l'alcool, l'éther, et peut fixer Br^4 .

En continuant ses études sur les diamides, M. COLSON (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 17, p. 35) a obtenu la *diamide mixte acétique et acétyllactique* en faisant réagir le chlorure d'acétyle sur le nitrile lactique; cette action conduit à une préparation générale des amides; dans ce cas, l'acide acétique saturé de gaz chlorhydrique sec peut remplacer le chlorure d'acétyle et

agit comme l'eau sur les nitriles; il y a formation de chlorhydrate d'amide et de chlorure d'acide.

En remplaçant l'acide gras par son anhydride, on obtient encore le chlorure d'acide en supprimant le nitrile; en employant l'acide fluorhydrique, l'auteur a ainsi préparé les fluorures d'acétyle, de propyle.

M. THOMAS MAMERT (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 17, p. 59), par l'hydrogénation des dérivés aminés des acides maléique et fumarique et la formation d'isoasparagine, fixe la composition de ces amines précédemment décrites.

Le suc des fruits de *Eccballium elaterium* abandonné à lui-même laisse déposer une poudre verte employée en pharmacie sous le nom d'*elatérium*, dont le principe actif est une substance neutre cristallisable connue sous le nom d'*elatérine*. M. BERG (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 17, p. 83) a montré que cette substance ne préexiste pas dans le végétal, mais résulte de la réaction d'une diastase sur un glucoside amorphe.

Les *Annales de Physique et Chimie* (janv. 1897, 7^e série, t. 10) publient une étude de M. BROCHER, où l'auteur étudie l'action du chlore sur les alcools secondaires. Le chlore fournit des acétones chlorées; c'est ainsi qu'avec l'alcool isopropylique on prépare l'acétone tétrachlorée dissymétrique $\text{CH}^2\text{Cl}-\text{CO}-\text{C}-\text{Cl}^3$; l'alcool octylique $\text{CH}^3-(\text{CH}^2)^5-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}^3$ donne l'acétone pentachlorée $\text{C}^3\text{H}^{12}-\text{C}(\text{Cl}^2)-\text{CO}-\text{CCl}^3$.

M. MOLINIÉ.

Sur la transformation des camphophénols sulfonés en orthocrésol dinitré. — M. CASENEUVE (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1293), à la suite de recherches antérieures dans lesquelles il a montré que la sulfonation du camphre monochloré normal donne entre autres produits deux phénols sulfonés formés avec départ du groupe méthyle, l'auteur montre que la nitration de ces deux produits conduit à l'orthodinitrocrésol identique à celui obtenu par MM. Nevil et Winther, d'une part, Nølling et Salis, d'autre part. Il en conclut que cette formation d'orthocrésol aux dépens du camphre prouve d'une façon péremptoire que, si le camphre n'a pas pour noyau le paracymène, du moins peut-il être représenté par une molécule à chaîne fermée où le propyle serait manifestement en germe.

Sur la constitution des bornéols et de leurs éthers. — M. MINGUIN (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1296). L'auteur indique le procédé qu'il suit pour la préparation des quatre bornéols stéréoisomères, de formule brute $\text{C}^{10}\text{H}^{18}\text{O}$, dont il se propose d'étudier les propriétés cristallographiques des succinates.

Action des chlorures d'acide halogénés sur le benzène en présence de chlorure d'aluminium. — M. COLLET (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 17, p. 66). — Préparation et propriétés d'un certain nombre de nouvelles cétones halogénés.

M. P. BOURCET (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 17, p. 81) poursuit son étude des dérivés du *parabenzoyltoluène*.

A. BROCHET.

CHIMIE ANALYTIQUE

Du choix des indicateurs dans les analyses volumétriques, leur emploi combiné, par G. HALPHEN (*Journ. Pharm. Chim.*, 6^e série, t. 4, pp. 516, 551). — Cette revue comprend trois chapitres :

Dans le premier on rappelle les causes théoriques qui font que les indicateurs ont des aptitudes différentes suivant leur nature ; l'auteur y relate ses expériences personnelles sur le dosage volumétrique des amines aromatiques et des bases pyridiques.

Dans le second chapitre, on a réuni les procédés de préparation et les propriétés particulières de chacun des indicateurs étudiés par les différents auteurs.

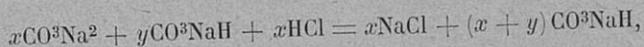
Enfin, dans un troisième chapitre, il est décrit quelques exemples d'application des indicateurs.

Voici les principaux :

1^o Dosage des bicarbonates en présence des carbonates neutres :

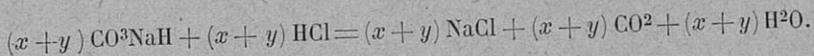
Dans la liqueur, colorée par la phtaléine, on ajoute à froid de l'acide titré jusqu'à décoloration.

A ce moment, on a juste produit la réaction suivante :



d'où $2x$ correspond à CO^3Na^2 .

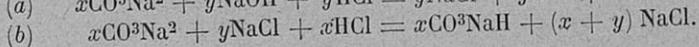
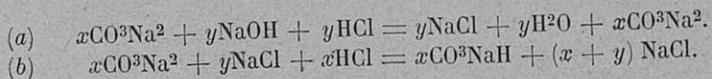
On verse ensuite dans la liqueur quelques gouttes d'orangé Poirrier, et l'on continue les additions d'acide jusqu'à virage au rouge, on produit la réaction suivante :



Il est alors aisé de tirer y dont la proportion mesure les bicarbonates préexistants.

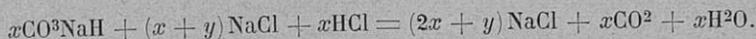
Le même procédé s'applique au dosage des alcalis caustiques en présence des carbonates.

Dans le premier titrage en présence de phtaléine, on a :



Ce n'est qu'à ce moment que la liqueur se décolore, et alors $(x + y)$

représente l'alcali et le bicarbonate. Si maintenant on colore la solution avec de l'orangé, celui-ci ne devient rouge que quand on a employé assez d'acide pour produire la réaction :



x correspond aux bicarbonates provenant de la transformation des carbonates neutres.

En retranchant x de $(x + y)$, on obtient y qui correspond à l'alcali libre.

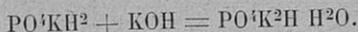
2° Dosage de l'acide phosphorique libre ou combiné :

a) Acide phosphorique :

On additionne la liqueur d'orangé Poirrier et on verse peu à peu de la soude à un titre quelconque jusqu'à virage au jaune. A ce moment, il s'est produit :



On ajoute alors de la phtaléine et on détermine le virage au rouge par addition de soude *titrée*. Le virage se produit dès que la réaction suivante s'est effectuée :



b) Phosphates alcalins :

On ajoute quelques gouttes d'orangé à la liqueur, puis de l'acide à un titre quelconque jusqu'à virage au rouge, que l'on fait disparaître par le moins de soude possible. On ajoute de la phtaléine, et on verse de la soude titrée jusqu'à virage au rouge. Chaque molécule de soude correspond à 1 molécule d'acide phosphorique.

3° Essai du sulfate d'ammoniaque du commerce :

On titre d'abord à la soude en présence de tournesol. On a ainsi l'acide sulfurique libre et combiné au fer. On fait ensuite un autre titrage à la soude en présence de lackmoïde, ce qui donne l'acide sulfurique libre seulement; d'où l'on déduit l'acide uni au fer.

4° Dosage des métaux, fondé sur les principes suivants :

Dans une solution acide de sels minéraux, l'addition d'alcali fait virer l'orangé au jaune dès qu'il n'existe *plus d'acide libre*. A partir de ce moment, chaque goutte de soude titrée précipite l'oxyde métallique (qui doit être insoluble), de sorte que la phtaléine ne vire que dès que tout le sel est décomposé. La proportion d'alcali employée dans cette seconde partie de l'opération mesure l'oxyde précipité. On préfère généralement employer un excès connu de liqueur alcaline. On fait alors bouillir, on filtre. Si l'oxyde est coloré, on ramène à la neutralité par un acide titré. La différence entre l'alcali et l'acide employés correspond à l'oxyde précipité.

Dosage de l'acétone dans les urines. — G. ARGENSON (*Journal de Pharmacie et de Chimie*, 6° série, t. 3, p. 29). — L'auteur distille un volume connu d'urine

(200 centimètres cubes), puis applique la réaction bien connue de Lieben basée sur la transformation de l'acétone en iodoforme par l'iode, en opérant en solution alcaline.

Le précipité d'iodoforme est ensuite filtré et lavé jusqu'à ce que les eaux de lavage ne troublent plus le nitrate d'argent; puis, l'iodoforme est traité à l'ébullition pendant quelques minutes par une solution alcoolique étherée de potasse pure. On neutralise ensuite par l'acide acétique, l'on dose par le nitrate d'argent décimormal, et l'on en déduit l'acétone contenue dans l'urine.

L'auteur n'a pas indiqué, mais on doit l'entendre implicitement, que l'urine ne doit pas contenir de corps susceptibles de donner de l'iodoforme. Nous pensons que la transformation de l'iodoforme en solution alcoolique ne saurait être regardée comme tout à fait exacte, car nous avons pu constater, en opérant sur d'assez grandes quantités d'iodoforme, qu'il se produisait, dans ces conditions, une certaine proportion d'iode de méthylène CH_2I_2 , qui, dans ce cas particulier, fausse le dosage; néanmoins, comme l'on opère sur de très faibles poids, l'erreur produite peut n'être que secondaire.

Solubilité du sulfite de chaux dans l'eau et dans les solutions sucrées. — J. WEISBERG (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 13, p. 4247). — L'auteur a préparé du sulfite de chaux, aussi pur que possible, et a déterminé sa solubilité.

Il a trouvé ainsi qu'un litre d'eau pure en dissolvait 0^{gr},043, tandis que des solutions sucrées à 40 et 30 0/0 pouvaient en dissoudre 0^{gr},080.

Analyse de l'aluminium et de ses alliages. — H. MOISSAN (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 17, p. 7). — *Recherche du cuivre.* — Dissoudre 2 grammes de métal dans l'acide chlorhydrique étendu, et traiter la solution légèrement chaude par l'hydrogène sulfuré. Filtrer et rechercher qualitativement le cuivre dans le résidu.

Si cet essai a donné un résultat négatif, opérer comme suit pour les dosages suivants.

Dosage du silicium. — Attaquer 3 grammes de métal par l'acide chlorhydrique à 1/10, puis filtrer. Le résidu, qui peut contenir silicium, aluminium, fer et carbone, est fondu avec du carbonate de soude, repris par l'acide chlorhydrique étendu, et cette solution est ajoutée à la portion déjà filtrée. Évaporer ensuite dans une capsule de porcelaine, au bain-marie, jusqu'à siccité; porter à l'étuve à 125°, et l'y laisser douze heures. Reprendre par l'eau distillée très légèrement chlorhydrique, faire bouillir, filtrer, laver, sécher, calciner et peser SiO_2 . Le liquide filtré est recueilli soigneusement et amené au volume de 500 centimètres cubes.

Dosage de l'aluminium et du fer. — L'auteur conseille de précipiter ces deux métaux par le sulfure d'ammonium dans la liqueur précédente, privée de silice et rendue ammoniacale, en opérant sur 25 centimètres cubes, soit 0^{gr},13 de métal. Il recommande, en outre, de laver l'alumine par décantation dans un verre de Bohême, jusqu'à ce que le liquide surnageant ne

contienne plus de chlorure. A ce moment jeter sur filtre, sécher, calciner et peser. On a ainsi $Al^2O^3 + Fe^2O^3$.

Dosage du fer. — Prendre 250 centimètres cubes de la liqueur privée de silice, évaporer jusqu'à un volume de 100 centimètres cubes environ, ajouter un excès de potasse pure exempte de silice, chauffer pendant dix minutes à une température voisine de l'ébullition, laver le précipité par décantation, avec de l'eau bouillante et filtrer. On renouvelle cette opération, puis l'on reprend par HCl, et l'on précipite $Fe^2(OH)^6$ par l'ammoniaque; on filtre, calcine et pèse. Le Fe^2O^3 trouvé est déduit de la somme $Al^2O^3 + Fe^2O^3$, afin d'obtenir l'alumine.

Dosage du sodium. — Attaquer 5 grammes d'aluminium dans un vase de Bohême par l'acide nitrique étendu de son volume d'eau, chauffer jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs nitreuses à une température inférieure au point de fusion de l'azotate de sodium. Reprendre par l'eau bouillante qui dissout l'azotate de sodium et laisse la majeure partie de l'alumine, laver par décantation. Évaporer à sec toutes les eaux de lavage après addition de quelques gouttes d'acide azotique. Traiter de nouveau par l'eau bouillante à trois reprises différentes, évaporer les eaux de lavage séparées de l'alumine et rendues acides par l'acide chlorhydrique jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs acides. Titrer le chlorure de sodium par le nitrate d'argent.

Dosage de carbone. — Attaquer 2 grammes d'aluminium au moyen de 10 à 15 grammes de bichlorure de mercure, comme pour les aciers et fontes et doser le carbone par combustion dans un courant d'oxygène en recueillant et pesant l'acide carbonique dégagé.

Alliages de cuivre et d'aluminium. — Le cuivre est dosé à l'état métallique par la méthode électrolytique. Pour le silicium, le fer et l'aluminium, éliminer le cuivre par l'hydrogène sulfuré et opérer comme plus haut.

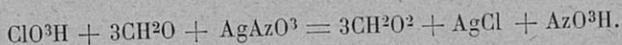
Dosage alcalimétrique des métaux. — H. LESGŒUR (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 17, p. 23). — L'auteur fait une étude approfondie des indicateurs et de leur valeur, de la préparation des liqueurs titrées et de leur vérification. Il préconise la vérification des liqueurs alcalines au moyen de l'acide picrique, que l'on obtient très pur et dont le poids moléculaire est très élevé. Il vérifie le titre alcalimétrique en pesant un poids connu d'acide picrique correspondant à la solution à doser et titre en présence de phtaléine (un poids de 2^{gr},29 d'acide picrique dissous dans 500 centimètres cubes d'eau correspondant à 10 centimètres cubes de solution normale alcaline).

L'auteur propose ensuite des méthodes alcalimétriques pour doser la magnésie, le zinc, le plomb, afin d'éviter des pesées.

Il indique que l'on peut doser alcalimétriquement la magnésie en présence d'autres oxydes comme la chaux, l'alumine, l'oxyde de zinc.

Emploi de l'aldéhyde formique comme réducteur dans l'analyse. — GRÜTZNER (*Chem. Repert.*, t. 20, p. 313, d'après *Arch. pharm.*). — L'aldéhyde for-

mique peut jouer le rôle de réducteur, notamment dans le cas des chlorates, en donnant naissance à des chlorures; si donc on met en présence un chlorate, de l'aldéhyde formique et du nitrate d'argent, ce dernier est précipité à l'état de chlorure d'argent, suivant l'équation :



La réaction se fait à froid en acidulant par l'acide nitrique et est accélérée en chauffant un peu. Pour les bromates, il faut chauffer au bain-marie pendant deux heures à deux heures et demie. Les iodates ne sont pas réduits. Les périodates et les perchlorates ne sont que légèrement réduits. Inversement, le dosage du chlorate de potasse peut aussi s'effectuer au moyen de l'aldéhyde formique.

Dosage de l'azote dans des composés organiques contenant des nitrates. — Dr SCHENKE (*Chem. Zeit.*, t. 20, p. 1031). — Afin de savoir quelle méthode on devait employer pour effectuer ce dosage, l'auteur a fait de nombreux essais sur des mélanges synthétiques composés avec des corps organiques (guanò, sang desséché), auquel il ajoutait des quantités connues de salpêtre et de sulfate d'ammoniaque. La méthode Ulsch-Kjeldahl, décrite ci-dessous, est celle qui lui a donné les meilleurs résultats. On pèse 2^{gr},5 de matière, on mélange avec 25 centimètres cubes d'eau, 2 à 5 grammes de fer réduit par l'hydrogène et 30 à 40 centimètres cubes d'acide sulfurique étendu (1 partie d'acide pour 2 parties d'eau); l'on chauffe dix à quinze minutes à l'ébullition. On ajoute alors quelques gouttes de mercure, 30 centimètres cubes d'acide sulfurique concentré, et l'on chauffe lentement d'abord, puis plus fort, jusqu'à obtention d'un liquide de couleur jaune clair (l'opération dure environ deux heures). On fait alors un volume de 250 centimètres cubes; on en prend 100 centimètres cubes, soit 1 gramme; on distille avec de la soude et l'on dose l'ammoniaque dégagée.

Méthode pour rechercher de petites quantités de plomb dans l'eau. — BERNTRUP (*Chem. Zeit.*, t. 20, p. 1020). — Les chimistes étant souvent en désaccord pour effectuer ce dosage, l'auteur propose d'ajouter du phosphate de soude à l'eau suspecte, afin de précipiter le plomb; on agite fortement et on laisse reposer vingt-quatre heures. Dans le dépôt formé, le plomb est accompagné de la chaux, de la magnésie et d'autres métaux, comme le cuivre, s'il en existe dans l'eau. Ce dépôt est décanté, et le plomb est dosé colorimétriquement par l'hydrogène sulfuré, s'il y en a très peu. (Il est bien évident qu'il faut séparer les autres métaux précipitant par l'hydrogène sulfuré, s'il en existe.) Par cette méthode colorimétrique, l'auteur a pu déceler 0^{gr},0001 de plomb dans 10 litres d'eau, et a trouvé 0^{gr},0049 de plomb quand il en avait introduit 0,005 dans 10 litres d'eau pure.

Dosage du phosphore dans les cendres de houille et de coke. — M. CAMPREDON (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1000). — L'auteur a étudié la méthode d'attaque par l'acide chlorhydrique et celle par fusion avec les carbonates alcalins.

e résultat de ces expériences est que l'attaque par l'acide chlorhydrique pendant quinze à vingt heures est insuffisante et que la méthode par fusion suivie de la précipitation du P à l'état de phosphomolybdate est nécessaire.

Analyse du cuivre industriel. — Dosage de l'arsenic, de l'antimoine, du soufre et des métaux étrangers. — M. HOLLARD (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1063). — L'auteur donne, avec beaucoup de détails, le procédé à employer pour doser ces impuretés; il dose l'As, le Sb, le Ni et le Co dans les eaux d'où le Cu a été séparé par électrolyse; il dose l'Ag, le Pb et le S sur des prises d'essai différentes par des méthodes connues.

Nouveau procédé de dosage de la glycérine. — MM. BORDAS et DE RACZKOWSKI (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1071). — MM. Bordas et de Raczkowski ont appliqué la méthode de M. Nicloux pour le dosage de petites quantités d'alcool éthylique au dosage de la glycérine en quantités comprises entre 0,1 et 2 grammes par litre.

CHIMIE BIOLOGIQUE

M. J. LABORDE (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1074), a étudié le *mécanisme de l'action chimique qui produit la casse des vins*. La décoloration qui résulte de cette action paraît devoir être assimilée à une oxydation.

M. Gouirand a montré que l'agent qui sert d'intermédiaire entre l'oxygène de l'air et la matière colorante du vin est une diastase décomposable à 70°.

Les diastases oxydantes découvertes par M. Bertrand existent, d'après M. Martinaud, dans le moût des grains de raisins secs; mais M. Laborde trouve une source de diastases oxydantes bien plus abondante dans le développement d'une moisissure, qui détermine la *pourriture noble* des vins de Sauterne et du Rhin, ainsi que la *pourriture vulgaire*, d'après M. Ravaz, des raisins blancs et rouges.

Ce champignon (*Botrytis cinerea*) se cultive facilement sur les raisins ou le moût stérilisé, et le liquide de culture a les propriétés d'une diastase oxydante: coloration bleue intense et instantanée avec la teinture de gaïac, qui disparaît à l'ébullition; coloration et précipité rouges, avec le gaïacol; coloration noire avec le tannin, etc. A 83°, la solution perd ses propriétés oxydantes.

Les champignons inférieurs donnent rarement des diastases oxydantes, mais le liquide de culture du *Botrytis cinerea* est très actif sur la matière colorante du vin, car, mélangé à volumes égaux avec du vin sain, il précipite complètement, en quatre heures, la matière colorante au contact de l'air.

La diastase oxydante du *Botrytis* brunit les vins de Sauterne et leur communique, quand ils sont jeunes, les propriétés du liquide de culture de la moisissure.

La diastase se détruit à 70° dans les vins, qu'il suffit alors de chauffer pour les préserver de la casse.

M. J. WINTER (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 1298) considère le point de congélation du lait comme ne variant que de $\pm \frac{1}{100}$ ou au plus $\pm \frac{2}{100}$ de degré, et que les variations dues à l'addition d'eau, dans d'assez larges limites de la dilution, sont proportionnelles à cette addition, ce qui permet de calculer exactement le mouillage.

Après avoir recommencé ses expériences sur 51 échantillons de laits authentiques, il refuse d'admettre les conclusions de MM. Bordas et Génin, tendant à des variations de 1/10 de degré et persiste, après l'analyse de plus de 100 échantillons, à considérer la détermination du point de congélation du lait comme la méthode la plus simple, la plus rigoureuse et la plus rapide d'examen.

Tout lait alimentaire non suspect ne doit, au cryoscope, s'écarter que de $\frac{1}{100}$ ou au plus $\frac{2}{100}$ de son axe d'oscillation, qui est 0°,55.

MM. A. CALMETTE et A. DELÉARDE (*Annales de l'Institut Pasteur*, t. 10, p. 675) tirent de leur très intéressant mémoire sur les toxines non microbiennes les conclusions suivantes :

Le sérum des animaux naturellement réfractaires aux toxines ne possède que rarement des propriétés antitoxiques à l'égard de ces toxines. De plus, si le sérum des animaux réfractaires est antitoxique, le pouvoir antitoxique est toujours très peu développé et pas en rapport avec le degré d'immunité.

L'immunité des animaux naturellement réfractaires, de même que l'immunité acquise par injections répétées de doses non mortelles de toxines, comme cela a lieu généralement pour les animaux à sang chaud, ne doit pas être attribuée à la présence, dans le sérum des animaux réfractaires ou vaccinés, d'une substance chimique ayant la propriété de détruire ou de modifier les toxines.

Les auteurs se demandent donc si la substance préventive du sérum des animaux vaccinés existe réellement et si le pouvoir préventif des cellules et des humeurs qui en dérivent n'est pas, en réalité, un phénomène d'ordre purement physique.

Ils admettent :

Que la fonction antitoxique est indépendante de l'immunité, puisque celle-ci peut exister sans que la fonction antitoxique se manifeste ;

Que les deux sortes d'immunité, naturelle et acquise, sont la résultante d'une propriété spéciale de cellules qui subissent passivement l'influence des toxines, suivant le milieu où elles sont placées et qui peuvent modifier leur état fonctionnel si les conditions de leur milieu viennent à changer.

M. HENRIET.

APPLICATIONS INDUSTRIELLES

ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

Locomotives électriques Heilmann. — L'une des deux *locomotives Heilmann* que la Société de Traction électrique doit louer à la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest, et dont la construction a été décidée après les essais faits sur les lignes de cette Compagnie, en 1894, avec la première locomotive de ce système, est sortie des ateliers. Cette machine a la même forme générale que la première; elle est montée sur deux boggies à 4 essieux chacun. La chaudière, du type général locomotive, a une surface de chauffe de 185 mètres carrés, une surface de grille de 3^m2,34, est timbrée à 14 kilogrammes et occupe l'arrière de la machine. La machine à vapeur, du type Willans et Robinson, occupe l'avant avec les dynamos génératrices; elle peut développer 1.350 chevaux indiqués à la pression de 14 kilogrammes et à la vitesse de 400 tours par minute. Elle comprend six lignes de cylindres verticaux, dont les pistons attaquent six manivelles placées symétriquement par rapport à l'arc de la machine; deux manivelles voisines (sauf celles du centre) forment entre elles un angle de 120°. Elle commande deux dynamos multipolaires fixées directement à chaque extrémité de l'arbre, construites par la maison Brown-Boveri et C^{ie}, et pouvant fournir chacune 450 volts et 1.000 ampères. Les deux génératrices sont excitées séparément par une petite dynamo auxiliaire ayant sa machine à vapeur.

Chacun des 8 essieux est actionné par un moteur électrique dont l'induit est monté sur un tube que traverse l'essieu avec du jeu, tube qui communique son couple aux roues par 3 ressorts. Le poids total de la locomotive est d'environ 120 tonnes, et sa puissance aux jantes des roues environ 1.000 chevaux effectifs. On pense qu'elle pourra remorquer, à la vitesse de 100 kilomètres à l'heure et en palier, 280 tonnes de matériel ordinaire, et qu'avec des charges moindres elle atteindra des vitesses de 140 à 160 kilomètres à l'heure.

L'*Electrical Engineer* donne la description d'une installation exécutée par la General Electric Company pour le compte de la Pioneer Electric Power Company de Ogden, Utah, dans le but de transmettre 5.000 chevaux de Ogden à Salt Lake City, soit à une distance de 60 kilomètres.

L'eau, dont la hauteur de chute est de 120 à 130 mètres, et qui peut fournir 10.000 chevaux, est amenée au-dessus des turbines par un tuyau en bois de 1^m,80 de diamètre et de 8 kilomètres de longueur, elle descend dans les turbines par un tuyau en tôle vissé de 1^m,80 de diamètre. A sa sortie des turbines, elle sert à l'irrigation des terres de la banlieue d'Ogden.

L'installation génératrice comprend 5 groupes de 1.000 chevaux chacun;

comprenant une turbine et un alternateur triphasé accouplés tournant à 300 tours par minute. Chaque alternateur fournit une tension de 2.300 volts à la fréquence de 60 périodes par seconde. La distribution dans Ogden se fait à 2.300 volts.

Neuf transformateurs de 250 kilowatts élèvent la tension de 2.300 à 45.000 volts. A Salt Lake City, de nouveaux transformateurs abaissent la tension à 2.300 volts pour la distribution.

L'installation a été inaugurée le 1^{er} novembre dernier.

P. BOUCHEROT.

M. GUYE (*Electroch Éclair.*; *Élect.*, décembre 1894) a étudié l'*accumulateur Tommasi*. Cet accumulateur, dont la Société Germano-Suisse, de Fribourg, a exposé une batterie de 170 éléments, à Genève, a une capacité atteint de 53 à 54 ampères-heure par kilogramme de plaques positives et négatives : le voltage moyen de charge est 2,3 volts, pour une charge à 1 ampère par kilogramme d'électrodes. Pour une décharge d'intensité égale, la tension moyenne est 1,97 à 1,98 volt; le rendement moyen en ampères-heure, dans les cas de charge et décharge précédents, est de 92 0/0 : le rendement en watts-heure est de 78 0/0. Ces accumulateurs sont employés dans l'exploitation d'un tramway électrique à Liège, par la Compagnie industrielle d'accumulateurs.

Les *accumulateurs Gulcher* (*Électric.*, 9 janvier, p. 22) se distinguent parce que les supports de la matière active se composent d'un véritable tissu, dont la chaîne est du fil de plomb, tandis que la trame est en fils de verre. La matière active se trouve réunie dans cette suite de tissus. L'électrolyte est de densité correspondant à 24° Baumé. La capacité est de 43 à 45 ampères-heure par kilogramme de plaques positives pour un débit de 0,46 ampère par décimètre carré. Leur avantage réside dans leur grande capacité et leur faible poids.

Le *Textile Recorder* (14 novembre) décrit la disposition adoptée dans les établissements de blanchiment Sharp et Kent, de Londres, sous la surveillance de M. F. F. Bennette, de Manchester, pour éviter que les fils et le plomb des canalisations électriques aériennes destinées à l'éclairage ne soit pas attaqué par les vapeurs acides. Au lieu de deux câbles, on n'en fait qu'un; le fil amenant le courant est surmonté d'un isolant, sur lequel se trouve le fil de retour; le tout est placé dans une enveloppe en plomb, qu'on recouvre d'un vernis inattaquable: les supports de ampes sont montés sur ce câble d'une façon spéciale.

C. CHÈNEVEAU.

ÉLECTROCHIMIE

M. JAMES OTIS HANDY (*Amer. Chem. Soc. Electroch.*, décembre 1896) a donné l'analyse de l'aluminium produit par la Pittsburg Reduction Company. Avec les meilleurs minerais on a de 99 à 99,9 0/0 d'aluminium pur. On trouve la description des installations américaines de cette Société dans l'*Électricien* (9 janvier, p. 27). Rappelons que son procédé d'obtention de l'aluminium consiste à électrolyser, dans des creusets revêtus de carbone, de l'alumine en présence d'un bain de fluorures de sodium et d'aluminium fondus.

Ce procédé vient, d'ailleurs, de remplacer le procédé Minet, en France, à l'usine de Saint-Michel.

M. J. HARGREAVES (*Mon. Scient.*, 1897, p. 87) rappelle les suppositions que ses expériences, effectuées en partie avec M. Bird, sur l'électrolyse des chlorures l'ont amené à faire : 1° la migration des ions est unilatérale; 2° l'anion n'est qu'un produit résiduel se séparant du cation, lorsque ce dernier est repoussé de l'anode après contact; 3° la cathode n'est qu'un obstacle passif contre lequel est projeté le dernier cation de la chaîne moléculaire, et cette cathode n'a aucune action propulsive sur l'anion; 4° il n'est pas nécessaire que, dans toute la longueur de la chaîne électrolytique, le cation soit toujours combiné avec la même espèce d'anion.

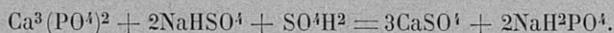
On trouve dans le *Scientific American* (*Supp.*, n° 4089, p. 17402) la description complète d'un intéressant procédé de nickelage du bois.

C. CHÈNEVEAU.

INDUSTRIE CHIMIQUE

Préparation du phosphate de soude au moyen des coprolithes et de bisulfate de soude provenant du salpêtre. — MAX SLIWKA (*Chem. Zeit.*, t. 20, p. 986). — Pour utiliser le bisulfate provenant de la fabrication de l'acide azotique, l'auteur propose de l'utiliser pour le traitement des coprolithes.

Le produit employé contenant, pour 68,57 0/0 de bisulfate, 27,53 de sulfate neutre et 3,9 d'impuretés : gypse, sulfate de fer, chlorure de sodium, sable, argile, etc..., est additionné de la quantité nécessaire d'acide à 50° Baumé pour transformer tout le produit en bisulfate et faire l'attaque des coprolithes, plus un léger excès pour transformer tout le carbonate de chaux des coprolithes, d'après la réaction :



Les proportions à employer pour 5 parties du mélange précité sont : 6 parties d'acide sulfurique à 50° Baumé (1^r,5 + 3^r,8 + 0^r,7), 10 parties de coprolithes d'une teneur moyenne de 74,24 0/0 et 11 parties d'eau.

La réaction est effectuée dans un cylindre de plomb muni d'un agitateur. On ajoute graduellement les coprolithes à la solution, en ayant eu soin de les avoir préalablement réduits en farine; sinon, la décomposition se fait mal. Il résulte une épaisse bouillie qu'on laisse reposer trois jours. On ajoute 20 litres d'eau et on filtre.

Le résidu séché renferme 3,20 0/0 d'acide phosphorique soluble dans l'eau et 1,35 0/0 de phosphate non décomposé. Il peut être employé en agriculture.

La lessive filtrée marquant 16° Baumé est chauffée à l'ébullition, et on ajoute du carbonate de soude jusqu'à réaction alcaline, de façon à transformer le phosphate acide de sodium en phosphate neutre ($\text{PO}^4\text{Na}^2\text{H}$).

Il précipite de l'oxyde de fer et de l'alumine.

On laisse la lessive se clarifier; on filtre; on évapore à 35° Baumé et on laisse cristalliser. Les cristaux renferment seulement une trace de sulfate de sodium.

Les eaux-mères donnent encore à deux reprises du phosphate presque chimiquement pur.

Les dernières eaux-mères contiennent du sulfate et du carbonate de sodium. On les joint aux eaux de dissolution de bisulfate.

Pour obtenir du PO^4Na^3 , on verse la lessive filtrée après addition des coprolithes dans un fort excès de lessive de soude, et on concentre à 23° Baumé. On obtient 13 à 14 parties de sel à 97,66 0/0 de $\text{PO}^4\text{Na}^3.12\text{H}^2\text{O}$.

B. MARQUIS.

MÉTALLURGIE

M. LEVAT (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 945) a essayé la trempe de l'acier à l'acide phénique. Deux burins en acier fondu Holtzer, de qualité supérieure, portés au rouge cerise, ont été trempés l'un à l'eau, le deuxième dans une solution d'acide phénique du commerce, jusqu'à obtention de la teinte bleue. Les deux outils ainsi trempés ont servi à attaquer du fer ébauché et de la fonte blanche extra-dure: le premier a été ébréché à plusieurs reprises, le second a résisté intégralement. Deux autres essais ont été faits sur deux barres d'acier fondu ordinaire et d'acier corroyé qui, après avoir été portées au rouge blanc, ont été trempées à bleu dans une solution d'acide phénique. Comparés aux échantillons non trempés, les échantillons trempés à l'acide phénique ont présenté une cassure plus fine, devenant d'un blanc miroitant à la lime. La teneur en carbone n'a pas augmenté, mais l'épreuve à la flexion a donné une élasticité un peu plus grande.

L'acier trempé à l'acide phénique acquiert de la dureté, de l'élasticité, de la souplesse; il tient ferme comme outil d'attaque et offre toutes les qualités d'une trempe douce.

A. BROCHET.

TEINTURE, IMPRESSION, ETC.

Action de la lumière sur les matières colorantes (*Journ. Soc. Chim. Ind.*, t. 15, p. 798). — Voir ce numéro, p. 171.

Applications et modifications du procédé de Mercer. — M. A.-G. PERKIN (*Journ. — Soc. Chem. Ind.*, t. 15, p. 865). Le procédé original de MERCER consiste à traiter le calicot à la température ordinaire par une solution de soude caustique concentré; il est ainsi considérablement renforcé et acquiert une attraction particulière pour les matières colorantes. Mais il a été peu utilisé dans la pratique de la teinture, à cause de la grande contraction qu'éprouve le coton (un quinzième en longueur et en largeur). Cette contraction qui, au premier moment, était regardée comme un défaut, est employée, dans l'impression, pour l'imitation sur calicot du *crépon* introduit par les fabricants de lainage. A cet effet, le coton est imprimé avec une solution de gomme (généralement rayures), et après séchage passé dans un bain de soude caustique; les parties protégées, ne se contractant pas, donnent au coton l'apparence du crépon.

Plus récemment, un inventeur français a découvert que la laine et la soie endommagées par la soude concentrée à la température ordinaire sont pratiquement inattaquées à 0°, tandis que le coton dans ces conditions est encore *mercerisé*. En traitant des étoffes coton et laine ou coton et soie par la soude caustique à basse température, on obtient ainsi des étoffes présentant les effets d'ondulation du crépon. On peut encore employer à cet usage des étoffes de laine montées sur un canevas de coton intercalé en certains points suivant l'effet que l'on désire obtenir.

Mais le procédé le plus intéressant, ayant fait le sujet d'un brevet français, est basé sur la contraction qu'éprouve la soie, sous l'influence de l'acide sulfurique dilué à la température ordinaire, et durant cinq à quinze minutes; la soie perd un peu d'éclat, mais sa solidité est pratiquement inaltérée. En protégeant par un enduit résistant à l'acide certaines portions, on obtient ainsi des crépons à effet varié. Enfin, une nouvelle et ingénieuse modification de la « mercerisation » consiste à empêcher la contraction du coton, tandis que les fibres au cours du traitement sont encore plastiques; ils acquièrent ainsi un lustre leur donnant l'aspect de la soie.

A. BROCHET.

GAZ, ACÉTYLÈNE, PÉTROLE, ETC.

Sur la désulfuration des huiles minérales. — W. HEINRICI (*Zeitsch. Angew. Chem.*, 1897, p. 8). — Le procédé Heusler pour la désulfuration des huiles minérales par le chlorure d'aluminium (*Brevet allemand*, n° 83.494; *Zeitsch.*

Angew. Chem., 1895, p. 600; 1896, pp. 288 et 318) est vivement contesté à la suite de recherches faites au laboratoire de la Société Saxo-Thurinoise pour le traitement des lignites. En observant strictement la marche indiquée par M. Heusler, l'auteur a fait agir sur de l'huile de schiste (Solaröl) complètement exempte d'eau et renfermant 1,2 0/0 de soufre, du chlorure d'aluminium à la dose de 5 0/0; au cours de l'action qui dura vingt heures, il se dégagait constamment des acides chlorhydrique et sulfhydrique accompagnés de carbures d'hydrogène gazeux. L'huile fut ensuite séparée du dépôt résineux, et, après neutralisation de l'acide chlorhydrique, distillée à la vapeur d'eau. La première fraction de l'huile ainsi obtenue brunissait au contact de l'acide sulfurique et renfermait encore 0,274 0/0 de soufre. Celui-ci était déterminé par la méthode de Engler (*Chem. Zeit.*, t. 20, p. 197).

En portant la dose de chlorure d'aluminium à 10 et même 15 0/0 et en laissant agir cent vingt heures, le produit renfermait encore après plusieurs distillations 0,38 0/0 de soufre. De plus, il est préférable de faire les distillations à feu nu, car la substance résineuse dissoute dans l'huile et renfermant une quantité de soufre plus élevée que l'huile proprement dite, se décompose partiellement au contact de la vapeur d'eau en rendant à l'huile une partie notable de ses composés sulfurés.

Malgré cette modification au procédé de M. Heusler introduite par l'auteur, l'huile n'est pas plus purifiée que par l'ancien procédé consistant à la traiter par l'acide sulfurique.

L'huile brute traitée par l'acide sulfurique renfermait encore pour :

5 0/0 d'acide à 66°.....	0,794 0/0 de soufre
15 0/0 —	0,241 —
100 0/0 —	0,063 —
400 0/0 —	0,0079 —

Quant aux produits à point d'ébullition élevé, de couleur sombre et présentant une fluorescence verte que M. Heusler propose comme « huile de graissage », ils ne donnent que 4°,5 au viscosimètre de Engler (à 20°).

Le rendement de ces huiles de qualité inférieure varie beaucoup (de 5 à 32 0/0) selon la durée de la réaction, car, en prolongeant le traitement, une partie de l'huile se fige et prend les propriétés et l'aspect des matières résineuses. Ces résultats, ont d'ailleurs été confirmés par MM. Eisenlohr, Höland et Grotowsky.

D'ailleurs, quel que soit le produit employé, acide sulfurique ou chlorure d'aluminium, le prix du traitement est trop élevé pour que la désulfuration de ces huiles minérales soit pratique.

Traitement des schistes bitumineux. — *La Revue industrielle* (t. 28, p. 14) publie une étude des *Fours écossais* employés pour la distillation (*Boghead*). Ce produit a, en France, deux gisements principaux : dans l'Allier

où les concessions peuvent représenter, d'après MM. P. Rondeleux et C^{ie}, de Buxières, 3.000 hectares sur 6.000 d'exploitables, et dans le bassin d'Autun, où, d'après M. Chesneau, professeur à l'École des Mines, il en existerait 18.000 hectares. Le schiste bitumineux français n'est pas aussi riche que le schiste écossais ; malgré cela, le rendement, variable de 4 à 6 0/0, pourrait facilement être porté à 10 0/0, en employant des appareils plus perfectionnés que ceux en usage dans notre pays.

Les anciens appareils étaient des cornues horizontales remplies aux deux tiers, le rendement était mauvais et, à côté d'une grande quantité de matière liquide, il y avait perte d'une forte proportion de gaz d'éclairage. A. Broxburn (Écosse), on emploie, au contraire, des cornues verticales de 8^m,50 de hauteur, chauffées au moyen de gazogène, remplis de menus charbons et de poussières de coke. Les gaz non condensables produits dans l'opération viennent prêter leur concours aux produits des gazogènes. Le schiste descend d'une façon continue et est distillé à la partie supérieure à une température de 475° ; à la partie inférieure, la température est portée à 700°. Le rendement est de 10 à 13 0/0 d'huiles lourdes et de 30 à 34 kilogrammes de sulfate d'ammoniaque par tonne.

Quant à la transformation de l'huile lourde en gaz riche destiné à l'enrichissement du gaz de houille pauvre, le procédé Humphreys et Glasgow paraît devoir seul subsister, le procédé Young et Bell, qui a eu son heure de célébrité, étant de plus en plus abandonné.

Le prix de l'huile de schiste brute qui était, en 1871, de 15 fr. 20 l'hectolitre, n'était plus que de 10 francs en 1891. Mais, d'après MM. Rondeleux, ce prix pourrait être abaissé à 7 francs (gare de Buxières ou d'Autun) pour une production annuelle de 360.000 hectolitres et en estimant le rendement à 6 0/0. Avec les appareils récents donnant un rendement de 10 0/0 et une plus forte proportion d'ammoniaque, ce prix pourrait descendre à 5 francs et même à 4 francs.

Le raffinage de ces huiles de schistes revient à 8 fr. 75 les 100 kilogrammes et donne comme produits : essence, huile lampante, huile de graissage, huile lourde d'éclairage, paraffine, sulfate d'ammoniaque, etc.

Ces huiles peuvent être employées soit au chauffage des chaudières en général et des locomotives en particulier, soit à la fabrication d'un gaz mixte d'éclairage et de chauffage. Un mélange de 7^m378, de gaz de houille pauvre à 1,2 carcel avec 2^m3,22 de gaz à l'eau carburé de 3 carcel donne 10 mètres cubes de gaz mixte à 1,6 carcel.

A. BROCHET.

M. ZINNO (*Acetil. e le sui applicaz.*, novembre 1896) *extrait du carbure de calcium des lies de vin*, en soumettant le tartrate impur qu'elles contiennent à la calcination dans un fourneau d'argile réfractaire, à une température de 500°.

INDUSTRIES DIVERSES

Blanchiment de la cire et de la stéarine. — S. RAMBOE (*Chem. Zeit.*, t. 20, p. 1004). — L'auteur examine et discute les différents procédés de blanchiment de la cire et de la stéarine. L'exposition à l'air et à la lumière n'est pas satisfaisante à cause du long temps qu'elle exige et parce qu'elle enlève l'odeur de la cire. L'air ozonisé n'agit qu'imparfaitement quand l'air est sec, il demande d'ailleurs encore des semaines et même des mois. L'auteur, examinant ensuite l'influence des différents facteurs, fait les remarques suivantes :

1° Humidité de la cire : la cire complètement sèche exige un temps deux fois plus long que si elle contient de 2 à 5 0/0 d'eau, aussi l'arrosage donne-t-il de bons résultats;

2° Humidité de l'air : l'air humide agit plus vite que l'air sec;

3° Surface de la cire : plus la surface en contact avec l'air et la lumière est grande, plus le blanchiment est rapide;

4° Température : avec de la cire contenant 3 0/0 d'eau, le blanchiment n'a lieu rapidement qu'à 33°;

5° Lumière : l'action directe des rayons solaires est nécessaire.

En tenant compte de ces indications, on obtient de bons résultats au point de vue de l'odeur et de la blancheur. La cire se blanchit plus rapidement, si on y ajoute une certaine proportion de cire déjà blanche. La cire doit être divisée en lames de 3 à 5 centimètres.

Méthode par émulsion. — On émulsionne la cire avec de l'eau à 50-60°, et on verse l'émulsion de l'eau froide contenant un peu de térébenthine. La cire se blanchit ainsi en quarante-huit heures. Ce procédé lutte avec les procédés chimiques employés jusqu'à présent, ceux-ci ayant l'inconvénient de détruire l'odeur de la cire et de la rendre cassante.

On peut blanchir de même la stéarine.

R. MARQUIS.

Recherche de l'alcool éthylique dans l'esprit-de-bois (Communiqué par la Société d'Industrie chimique de Francfort au *Chem. Zeit.*, t. 20, p. 1045). — Dans ce rapport on mentionne les expériences d'Hemilian, qui prétendait avoir trouvé des quantités appréciables d'alcool éthylique dans les esprits-de-bois; cet auteur pensait avoir trouvé cet alcool dans l'acétone brute mais ses résultats doivent provenir d'une erreur dans les essais. Afin de vérifier si réellement ces dires étaient fondés, les auteurs du rapport ont distillé 24.000 kilogrammes d'esprit-de-bois à la colonne Savalle, en recueillant à part les portions passant de 70° à 100°, portions qui avaient un poids total de 1.440 kilogrammes.

Un nouveau fractionnement de ce dernier liquide a permis d'obtenir 180 kilogrammes de produit bouillant entre 67° et 82°. Enfin, en distillant à nouveau, on n'a pas pu trouver trace d'alcool éthylique, car, en faisant les iodures sur les parties les plus voisines de 78°, on a trouvé de l'iodure de méthyle, pas trace d'iodure d'éthyle et une petite quantité d'iodure d'allyle.

P. MÉKER.

CHRONIQUE

Prix à décerner, en 1897, par l'Association des chimistes de sucrerie et de distillerie de France et des colonies. — L'Association des chimistes de sucrerie et de distillerie de France et des colonies a fixé, ainsi qu'il suit, les prix à décerner au concours de 1897 :

1° Un **prix de 500 francs**, ou un **objet d'art** de pareille valeur, à l'auteur du *procédé le plus économique d'épuration des jus, sirops ou égouts, en sucrerie de betteraves ou de cannes* ;

2° Un **prix de 500 francs**, ou un **objet d'art** de pareille valeur, pour le *meilleur procédé de dénaturation de l'alcool* ;

3° Le **prix Martine de 1.000 francs** et une **médaille d'or**, à l'auteur du meilleur travail sur *une question quelconque faisant réaliser un progrès dans la fabrication du sucre ou de l'alcool*.

La somme de **1.000 francs** pourra être transformée en un **objet d'art**, si le lauréat le désire ;

4° Le **prix de 500 francs**, offert par le Syndicat des fabricants de sucre de France, à l'auteur du meilleur mémoire sur *les pertes indéterminées en sucrerie et les moyens de les diminuer* ;

5° Un **prix de 1.500 francs**, consistant soit en **argent**, soit en **médailles d'or**, de **vermeil**, d'**argent**, de **bronze** et **mentions honorables avec diplômes**, soit en **objets d'art** pour récompenser les auteurs des meilleurs mémoires sur les diverses questions inscrites aux 34 questionnaires publiés dans *La Sucrerie indigène*, du 1^{er} décembre 1890, pages 161 et 162.

Les mémoires doivent parvenir à M. F. Dupont, 156, boulevard Magenta, à Paris, avant le 1^{er} mai 1897.

Exposition internationale de Bruxelles en 1897. — Section des Sciences. — Le Gouvernement belge a institué une Section de Sciences bénéficiant de la franchise d'emplacement et de réduction de taxe sur les transports. En outre, il a formulé une série de desiderata et de questions de concours, en affectant un grand nombre de primes aux meilleurs mémoires (438 primes de 50 à 2.000 francs). Pour plus amples détails demander la brochure au *Commissariat général du Gouvernement*, 17, rue de la Presse, à Bruxelles, ou consulter le *Journal officiel de la République française* du 14 janvier 1897.

Concours spécial : Outre les primes indiquées d'autre part, une prime spéciale de 25.000 francs est mise à la disposition de la Commission organisation de l'Exposition par M. L. Somzée, ancien président de l'Exposition de 1888.

Cette prime sera décernée, par un jury spécialement institué à cet effet, à l'auteur soit de la solution d'un des desiderata, soit d'un progrès réalisé qui en sera jugé digne.

Voici quelques-unes de ces questions :

N° 225. — On demande des recherches nouvelles sur les organes des êtres vivants au moyen d'un appareil utilisant les rayons X.

Prime : 1.000 francs.

N° 213. — On demande une théorie complète des machines électrostatiques à influence. Établir cette théorie sur des expériences nouvelles et arriver à la construction : 1° d'une machine à polarité invariable ; 2° d'une machine à polarité alternative.

Prime : 500 francs.

Série n° 214. — On demande la solution de l'une des questions suivantes, relatives à un progrès important dans le domaine de la chimie organique :

A) Établir la constitution du camphre sur des réactions tant analytiques que synthétiques ;

B) Différencier par des réactions chimiques nouvelles les isomères optiques ;

C) Déterminer analytiquement et synthétiquement les relations qui existent entre le sucre de canne et les autres sucres ;

D) Établir d'une manière décisive le fait connu sous le nom d'énolisation, ainsi que la loi qui régit la transformation d'un groupe du genre de CH.CO en $\text{C} : \text{C}(\text{OH})$;

E) On demande une méthode pratique pour transformer sans grands frais l'azote de l'air en ammoniac ;

F) Trouver un procédé pratique et plus économique que les procédés actuels pour la préparation du chlore, en partant du chlorure de calcium.

Prime : 1.200 francs.

N° 215. — On demande une bonne méthode, d'application facile, pour transformer le groupement $\text{C} : \text{A}$ en groupement alcool $\text{CH}(\text{OH})$ ou éther haloïde de CH^2X ($\text{O} = \text{Cl.Br.I}$).

Procédés pratiques pour l'obtention par ce système de l'alcool éthylique.

Prime : 400 francs.

N° 216. — On voudrait avoir un procédé nouveau, préférable à ceux qui sont actuellement connus, pour fixer les couleurs azoïques sur les diverses fibres textiles.

Prime : 200 francs.

N° 217. — Déterminer sur quelques exemples les produits auxquels les alcaloïdes donnent naissance lorsqu'ils disparaissent dans les drogues conservées.

Prime : 200 francs.

N° 233. — Faire un examen critique des densimètres connus et conclure en faveur de l'un d'eux.

Prime : 500 francs.

N° 234. — A) Perfectionner les procédés de recherche des densités pour l'usage pratique des laboratoires d'analyse ;

B) L'acide FII étant un gaz encore peu commode à préparer, indiquer une méthode essentiellement pratique pour l'obtenir ;

C) Perfectionner, de manière à les rendre plus commodes et plus pratiques, les méthodes de distillation fractionnée usitées dans les laboratoires scientifiques ;

D) Perfectionner les méthodes servant, dans les laboratoires scientifiques, à obtenir des cristaux bien conformés et de notables dimensions.

Prime : 200 francs.

N° 235. — A) On demande un bon procédé d'analyse des produits de la distillation des matières fermentées permettant un dosage satisfaisant, au point de vue de l'exactitude et à celui de la rapidité, des divers produits volatils quise trouvent mélangés dans les alcools industriels;

B) On demande l'ensemble des précautions à prendre pour obtenir un carbure de calcium assez pur pour que l'acétylène que ce produit dégage au contact de l'eau soit propre à être employé tel quel à l'éclairage.

Prime : 500 francs.

N° 236. — A) Quelles seraient les mesures à prendre pour développer l'industrie des produits chimiques scientifiques, notamment de ceux qui dérivent du goudron, de la houille, des fermentations, etc.;

B) On demande un travail faisant ressortir, d'une façon détaillée, l'appui que la science et l'industrie chimiques se sont mutuellement prêtés durant le XIX^e siècle.

Prime : 300 francs.

N° 261. — La meilleure lampe à incandescence. *Prime* : 4.000 francs.

N° 260. — Concours de lampes à arc :

A) Lampe de forte intensité pour l'éclairage de grands espaces et des phares;

B) La meilleure lampe d'intensité moyenne (50 à 200 carcelles d'intensité moyenne sphérique) pour l'éclairage des ateliers, des gares de chemins de fer, etc.;

C) Lampe à arc portative fonctionnant dans toutes les positions;

D) Les meilleurs crayons électriques pour foyers à arcs.

Prime : 4.000 francs.

N° 240. — On demande la construction d'un appareil satisfaisant à l'une des questions suivantes :

A) Présenter un appareil permettant de recueillir les eaux des fleuves, de la mer, etc., aux diverses profondeurs, dans le but d'en pratiquer l'analyse bactériologique;

B) Présenter un modèle de table permettant de maintenir les plaques de culture en gélatine à des températures comprises entre 10 et 20°;

C) Présenter un appareil permettant de maintenir une température constante dans les grandes chambres-étuves de cultures;

D) Présenter un modèle d'appareil à dialyse, qui permette de travailler vite et de mettre les solutions facilement à l'abri de toute altération microbienne.

(La prime sera accordée à l'appareil répondant le mieux à l'une de ces questions.)

Prime : 300 francs.

N° 259. — Solutions pratiques pour l'utilisation de la phosphorescence de certains corps dans l'éclairage au moyen d'enduits, de peinture, etc., en ayant en vue les diverses acceptions suivantes :

Pour les villes : plaques indicatrices des rues, numéros;

Pour la navigation : bouées, balises, sauvetage, entrées des ports;
 Pour les chemins de fer : signaux, aiguillage;
 Pour les mines : éclairage des puits et galeries;
 Pour les campagnes : lanternes, indications et bordages des routes;
 Pour les constructions privées de l'industrie : vestibules et souterrains
 caves, corridors, greniers, etc. Prime : 500 francs.

N° 388. — Produits réfractaires. — A) Déterminer quelle doit être la nature des briques réfractaires dans les appareils métallurgiques, suivant la nature des flammes ou des gaz auxquels elles sont soumises.

B) Quelles sont, pour les fours de fusion, les meilleures matières réfractaires ? Prime : 300 francs.

N° 498. — A) Créer un procédé pour la teinture durable des matériaux compris dans la classe 62;

B) Rechercher les procédés nouveaux pour le tissage et l'économie dans la reproduction des dessins;

C) Rechercher un moyen chimique ou mécanique pour enlever les irrégularités de la soie « tussor »;

D) Trouver un bain qui fixe les teintures, même médiocres, sans altérer le brillant du tissu.

Prime : 1.000 francs.

BREVETS D'INVENTION

Délivrés au 15 janvier 1897.

Communiqués par l'office de M. H. Josse

Ancien élève de l'École Polytechnique, 58 (bis), Chaussée d'Antin, Paris

258.327. — 24 juillet 1896, LANHOFFER. — Transformation dynamo-électrique, électro-dynamique et d'électricité pour courant continu.

258.279. — 22 juillet 1896, VOSMAER. — Dispositif pour l'obtention de décharges électriques obscures.

258.315. — 23 juillet 1896, BASTIAN et HODGES. — Perfectionnement dans le mécanisme des compteurs électriques à paiement préalable.

258.319. — 23 juillet 1896, DE MARE. — Nouveau filament pour lampes électriques.

258.435. — 28 juillet 1896, BACHE. — Dispositif pour faciliter l'obtention de la forme des verres cylindriques de lunettes.

258.388. — 27 juillet 1896, FARCOT. — Régulateur de tension applicable aux transformateurs et dynamos à courant alternatif.

258.429. — 28 juillet 1896, ELECTRICITÄTS GESELLSCHAFT TRIBERG. — Électrodes pour batteries secondaires.

- 258.417. — 28 juillet 1896, TELGE. — Compteur d'électricité.
- 258.560. — 1^{er} août 1896, ANDRÉ. — Télégraphe imprimeur.
- 258.627. — 4 août 1896, WORLD FLASH COMPANY. — Machine à écrire et transmetteur électro-télégraphique.
- 258.725. — 7 août 1896, FREUDENBERG. — Autocommutateur téléphonique permettant de supprimer les employés dans les bureaux reliant les abonnés entre eux.
- 258.589. — 3 août 1896, HAMMACHER. — Matière active pour les électrodes des accumulateurs.
- 258.551. — 1^{er} août 1896, DE GRAAFF. — Lampe à arc à réglage automatique.
- 258.779. — 10 août 1896, SOLVAY ET C^{ie}. — Appareil décanteur continu.
- 258.879. — 13 août 1896, SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'INDUSTRIE DE L'ALUMINIUM. — Fabrication des sels de l'acide percarbonique.
- 258.917. — 14 août 1896, RICHARD. — Appareil formogène transformant l'alcool méthylique en aldéhyde formique.
- 258.758. — 8 août 1896, SOCIÉTÉ FARBENFABRIKEN FRIED. BAYER AND C^o. — Préparation de matières colorantes.
- 258.783. — 10 août 1896, MANUFACTURE LYONNAISE DE MATIÈRES COLORANTES. — Production de colorants diazoïques primaires.
- 258.935. — 17 août 1896, TESTUD DE BEAUREGARD. — Préparation d'encres incolores et écrivant sur papiers préparés.
- 258.779. — 8 août 1896, NOBEL. — Procédé pour donner aux poudres de tir un effet progressif.
- 258.795. — 11 août 1896, NOBEL. — Composé explosif de sûreté.
- 258.863. — 12 août 1896, ORÉ, ZAMANSKI, ZIBELL ET C^{ie}. — Procédé pour enlever l'odeur et le goût aux hydrocarbures et aux corps gras.
- 258.914. — 14 août 1896, QUENNOY. — Nouveau liquide pour l'éclairage.
- 258.929. — 18 août 1896, MESTRACCI ET PASSO. — Solidification de l'huile de pétrole.
- 258.766. — 8 août 1896, DELAVIERRE. — Épuisement des eaux-mères des masses cuites de premier jet par injection des sirops sous pression.
- 258.826. — 11 août 1896, MARQUEZ ET BALME. — Filtre mécanique.
- 258.856. — 11 août 1896, RIVIÈRE. — Appareils intégrateurs pour sucreries.
- 258.859. — 12 août 1896, MALLICKH ET HENKE. — Fabrication du sucre brut.
- 258.808. — 11 août 1896, BOOTH ET ROBINSON. — Perfectionnement aux appareils à imprégner la bière d'acide carbonique.
- 25.809. — 14 août 1896, PAUL. — Épuisement des marcs de vendange.
- 258.891. — 13 août 1896, ROY. — Préparation des jus tanniques et ses applications.
- 258.985. — 18 août 1896, ONIG. — Préparation d'extraits de tannin.
- 259.065. — 21 août 1896, THE FOREIGN CHEMICAL AND ELECTROLYTIC SYNDICATE LIMITED. — Obtention du carbonate de plomb basique.
- 259.084. — 22 août 1896, GUTENSOHN. — Production d'oxyde de plomb.

- 259.111. — 24 août 1896, RANSON. — Procédé d'épuration.
- 258.978. — 18 août 1896, VIDAL. — Matières colorantes sulfurées directes.
- 259.017. — 19 août 1896, SAHLFELD. — Extraction de l'acide sébacique du suint et des graisses de foulerie.
- 259.038. — 20 août 1896, GUIOT-GUILLIN. — Neutralisation des savons de toilette.
- 259.120. — 24 août 1896, SCHMIDT. — Fabrication de combinaisons chimiques contenues dans le suint des laines.
- 258.939. — 17 août 1896, GROSSE. — Accélération de la cristallisation des liquides cristallisant difficilement.
- 259.119. — 24 août 1896, ROHRBACH. — Extraction du sucre de la mélasse.
- 259.020. — 20 août 1896, JACQUEMIN. — Méthode pour la multiplication de la levure.
- 258.977. — 22 août 1896, FAGERSTEN ET KORSSSEL. — Stérilisation du lait et de la crème.
- 259.012. — 19 août 1896, DELMAS. — Conservation du lait.
- 259.075. — 21 août 1896, RAMSTEDT. — Appareil à chauffer et refroidir les liquides.
- 259.249. — 28 août 1896. — DEFRIES. — Appareils de filtration.
- 259.254. — 28 août 1896, STEDMAN ET BROWN. — Perfectionnements dans les appareils à produire l'oxygène.
- 259.269. — 28 août, 1896, CARPENTIER. — Appareil pour le refroidissement, l'évaporation et l'oxygénation des liquides.
- 259.288. — 29 août 1896, SIEGFRIED. — Fabrication de la vanilline.
- 259.324. — 5 septembre 1896, MICHEL ET MARTINAUD. — Traitement du phosphate d'alumine pour la teinture.
- 259.202. — 28 août 1896, LEGRAND. — Réfrigération des moûts.
- 259.145. — 25 août 1896, HALL. — Perfectionnements au traitement des peaux.
- 259.388. — 2 septembre 1896, CHEMISCHE FABRICK « ELECTRON ». — Préservation du chlorure de chaux contre les pertes de chlore.
- 259.420. — 3 septembre 1896, SOCIÉTÉ POUR L'INDUSTRIE CHIMIQUE A BALE. — Production de matières colorantes du groupe des rhodamines et du rhodol.
- 259.448. — 4 septembre 1896, HAMILTON. — Couleur d'émail et sa composition.
- 259.436. — 1^{er} septembre 1896, SOCIÉTÉ SIMON FRÈRES. — Appareil à filtrer les boissons.
- 259.363. — 1^{er} septembre 1896, BLUNCK. — Tannage rapide.
- 258.753. — 8 août 1896, CORNELY ET DAUTEL. — Perfectionnement au montage et à la construction des piles hydro-électriques.

Le Gérant : H. BÉCUS.

Tours. — Imprimerie DESLIS FRÈRES.