

# REVUE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE ET DE LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

---

---

## SOMMAIRE DU N° 9

A. Gautier : Paul Schützenberger.

*Revue Mensuelle* : Physique. — Chimie. — Applications industrielles. —  
Bibliographie. — Chronique. — Brevets.

---

A peine fondée depuis quelques mois, *la Revue de Physique et de Chimie* vient d'éprouver une perte cruelle dans la personne de son éminent directeur, **PAUL SCHUTZENBERGER**, décédé subitement à Mézy, chez son fils, M. Léon Schützenberger. Le dévouement avec lequel il s'était consacré à notre journal, le vif intérêt qu'il prenait à sa publication, fait un devoir au Comité de Rédaction de retracer la physionomie douce et affable de son directeur; le soin et la conscience qu'il apportait dans ses travaux, la clarté et l'érudition de ses cours, l'originalité de ses aperçus scientifiques fait également à ses élèves une obligation de retracer sa carrière laborieuse et de l'offrir en exemple à tous ceux qui marchent à la conquête de la science. C'est à ce double titre de disciples et de rédacteurs que nous avons demandé à l'un des meilleurs amis de Paul Schützenberger d'écrire pour ce journal une notice nécrologique. M. Armand Gautier a bien voulu se charger de ce soin, et nous lui en sommes profondément reconnaissants. C'est là, croyons-nous, la meilleure façon de témoigner la douleur sincère que nous fait éprouver la perte de notre regretté Maître et l'affection profondément respectueuse qui nous liait à lui. Qu'il nous soit permis, au nom de tous nos Collaborateurs, d'adresser au Savant éminent qui vient de disparaître un dernier et suprême hommage.

LE COMITÉ DE RÉDACTION.

## PAUL SCHÜTZENBERGER

PAR M. ARMAND GAUTIER, de l'Académie des Sciences

C'est un hommage pieux que nous rendons à la mémoire de ceux qui donnèrent l'exemple du travail et du culte de la vérité en résumant, au cours de quelques pages, l'histoire de leur vie et celle de leur œuvre. Ce devoir est plus strict et plus touchant pour moi vis-à-vis de Paul Schützenberger qui fut mon chef d'abord, puis mon ami, et qui voulut bien contribuer à m'ouvrir largement les portes de l'Académie des Sciences.

Puissent ces quelques lignes que je lui consacre le faire connaître et aimer de ceux qui lui restèrent étrangers, comme il fut connu et aimé de tous ceux qui l'approchèrent.

Schützenberger était né à Strasbourg, en décembre 1829, d'une famille très honorable qui a fourni à la vieille capitale de l'Alsace des magistrats, des industriels, des savants estimés. Il était le fils d'un ancien maire de la ville, Frédéric Schützenberger qui occupait la chaire de droit administratif, et le neveu, en même temps, de Charles Schützenberger, professeur à la Faculté de Médecine, praticien en renom, et de Louis Schützenberger, brasseur, lui-même père du peintre bien connu.

Dans ce milieu de choix, ses qualités ataviques ne pouvaient que se développer. De la nature, il avait reçu l'intelligence et une grande énergie de caractère. Il m'a lui-même raconté qu'adolescent il s'obligeait à coucher sur des barres de bois équarries ou dans des draps qu'il aspergeait d'eau glacée, désireux, disait-il, d'exercer ainsi sa volonté. L'oncle médecin n'approuvait guère ces exercices de jeunesse, mais ils servirent à lui faire vite apprécier ce dont serait capable son neveu bien dirigé, et, en 1849, au sortir des classes de mathématiques spéciales du Collège royal de Strasbourg, où il s'était rencontré avec son ami Caillot, aujourd'hui le général Caillot, Linder, actuellement inspecteur général des Mines très estimé, Risler, directeur à cette heure de l'Institut agronomique, le professeur Schützenberger lança son neveu Paul dans l'étude de la médecine : il

caressait le rêve d'en faire son successeur à la Faculté. Mais l'horreur du sang et des opérations chirurgicales l'emporta, et le jeune étudiant en médecine regrettait déjà d'avoir commencé ces études, lorsque, traversant un jour le laboratoire de chimie du professeur Caillot, père de son camarade, la vue des drogues, des cristaux, des opérations en marche, fut pour lui comme une subite révélation. Il demanda qu'on voulut bien le recevoir dans ce mystérieux cénacle où la matière lui avait tout à coup parlé. Il y fut admis en effet en 1849 comme sous-préparateur adjoint; humbles fonctions qu'au même lieu avaient, quelques années avant lui, remplies Adolphe Wurtz, tout au début de ses études de chimie et, auparavant encore, de Quatrefages, qui devait devenir le savant anthropologiste que l'on sait.

L'industrie éminemment alsacienne de la teinture et de l'impression sur toile de fil ou de coton préoccupa sans doute bientôt notre jeune apprenti chimiste, car en 1853 nous le voyons choisi par Persoz pour préparer aux Arts et Métiers, à Paris, son cours de *Teintures et impressions*. Persoz n'était pas tendre pour ses préparateurs; il les usait vite. A cet égard, tous ceux que j'ai entendus le juger sont unanimes. Schützenberger le quitta au bout d'un an; il avait été nommé chargé de cours à l'*École professionnelle* de Mulhouse. C'était en 1854. Son premier mémoire: *Sur les produits pectiques de la garance et leur influence dans l'opération du garançage* <sup>(1)</sup> est de 1855. Schützenberger professa dans cette École, puis, durant les onze années 1854 à 1865, à l'*École supérieure d'enseignement des Sciences* créée dans la même ville en 1859. C'est là que Balard, qui savait si bien découvrir les hommes, vint le prendre, en 1865, pour en faire le préparateur de son cours au Collège de France et remplacer M. Berthelot.

Schützenberger, tout en donnant à Mulhouse ses leçons de chimie professionnelle, publiait de nombreux mémoires sur la teinture et préparait sa belle thèse de doctorat ès sciences. Il avait acquis, au cours de la même période, son grade de docteur en médecine (Thèse sur le *système osseux*, 23 avril 1855) et même concouru pour l'agrégation de chimie à la Faculté de Strasbourg où il fut nommé agrégé, contre Bœckel, en juin 1860. Entre temps, il était allé passer quelques mois à Giessen, au laboratoire de Liebig. Enfin, en mai 1863, il

(1) *Bull. Soc. industrielle de Mulhouse*, t. XXVII; p. 5.

soutenait à la Sorbonne sa thèse de doctorat ès sciences : *Essais sur la substitution des éléments et radicaux électro-négatifs aux métaux des sels*. Nous y reviendrons.

Nous voyons apparaître, dès ses débuts, toute l'ardeur du jeune savant. Cette incroyable activité ne devait plus le quitter. Durant les quarante-huit années qu'il a consacrées à ses recherches de chimiste, Schützenberger ne connut jamais le repos. Son laboratoire et son cabinet de travail, quelques heures bien dues aux réunions de famille, ce fut toute sa vie. Depuis longtemps professeur et membre de l'Institut, il allait souvent, les dimanches et fêtes, ou après son repas du soir, reprendre ses expériences au Collège de France. Près de son dernier jour, frappé déjà d'une première atteinte qui devait devenir mortelle à brève échéance, il dictait encore à son préparateur des projets de recherches et, contre l'ordre des médecins et le désir des siens, il essayait encore de calculer les résultats d'analyses auxquelles sa pensée intime attachait un grand prix.

Balard le garda au Collège de France de 1865 à 1868. C'est là qu'allant moi-même visiter quelquefois mon compatriote, le célèbre auteur de la découverte du brome, j'ai vu pour la première fois Schützenberger. Il avait en Balard un bien bon, mais un bien terrible patron ! Les expériences qui devaient réussir sur des fourneaux de cuisine, ou se faire dans des pots à parfumerie, et les programmes de leçons qui arrivaient souvent une demi-heure avant le Cours mettaient à une rude épreuve notre consciencieux préparateur. Les leçons du Collège de France se préparèrent cependant jusqu'en 1868, où Ch. Sainte-Claire Deville nomma Schützenberger directeur-adjoint du laboratoire de chimie des Hautes Études de la Sorbonne que le Ministre Duruy venait de fonder et dont Deville conservait la direction tout honorifique. C'est à la suite de la soutenance de ma thèse de doctorat ès sciences, présidée par Sainte-Claire Deville, que cet excellent maître voulut bien me nommer, en 1869, sous-directeur de son laboratoire. Je devenais ainsi le second de Schützenberger, et c'est à cette époque que commencèrent nos familières relations et que se noua entre nous une amitié réciproque que les événements de la vie ne cessèrent jamais d'accroître.

L'ardeur que déployait à ce moment Schützenberger dans la direction et les travaux de ce laboratoire nouveau était incroyable. Dans toute la force de sa production personnelle, il voulait aider ses élèves et faire école. Vers 1869, il publiait la série de ses curieux et

nombreux mémoires *Sur les composés platinocarboniques, phospho-platiniques et phosphostanniques*, ainsi que ses recherches *Sur les applications de l'acide hydrosulfureux au dosage de l'hémoglobine du sang et à la teinture en indigo*. Mais la date fatale de juillet 1870 allait sonner, et Schützenberger, déjà préoccupé des événements politiques au moment où les vacances dispersaient ses élèves, me faisait promettre que, si Paris était menacé d'investissement, je rentrerais au laboratoire pour me mettre, comme lui, à la disposition de la défense nationale. Nous tîmes cette promesse mutuelle, et, durant le siège de Paris, Schützenberger eut le poids de la fabrication du salpêtre tiré des vieux plâtras et des détritits des caves de Paris ; ce qui ne l'empêchait pas d'aller faire sa garde aux remparts quand venait son tour.

La direction que Schützenberger avait imprimée aux travaux de ses élèves et sa grande production personnelle lui avaient conquis, dès cette époque, un des premiers rangs parmi les chimistes français, et lorsque, en 1876, Balard vint à mourir, Schützenberger fut porté par un *consensus* et, pour ainsi dire, une acclamation unanime, à la chaire de chimie minérale de son ancien maître au Collège de France.

En 1882, la ville de Paris créait son École de Physique et de Chimie industrielles, imitée de celle de Mulhouse, et encore cette fois nul ne songea pour la diriger à d'autre qu'à Schützenberger. Durant les quinze dernières années de sa vie, il a rempli cette fonction nouvelle avec la compétence, la conscience et la paternelle bonté pour ses élèves dont lui seul avait le secret : qualités rares chacune en particulier, plus rare encore leur rencontre chez une même personne.

Enfin, et comme couronnement de sa belle carrière, Schützenberger avait été nommé membre de l'Académie de Médecine à la place de A. Wurtz, en 1884, et, en 1887, il remplaçait Debray dans son fauteuil de l'Académie des Sciences. Tous ses concurrents s'étaient effacés devant sa candidature, et il entra à l'Institut à la presque unanimité des voix.

Lorsqu'il y a quelques semaines on vint me dire que Schützenberger, se promenant dans son jardin, avait été tout à coup frappé du mal qui devait l'emporter si peu de jours après, ma surprise égala mon chagrin. Quoi ! cet homme infatigable, d'humeur douce et tranquille, à l'esprit heureux, qui ne connaissait que sa famille, ses élèves et son laboratoire, que quelques bouffées de pipe reposaient suffisamment pour continuer allègrement son travail jusqu'à des heures

avancées de la nuit; ce savant toujours jeune qui n'avait d'autres jeux que ceux de ses enfants et de ses petits-enfants, ce chercheur infatigable qui rêvait encore de doctrines et de lois nouvelles à un âge où l'on se repose volontiers sur des lauriers noblement conquis; cet homme vigoureux, à qui bien des fois, causant familièrement avec lui, j'avais donné cent ans de vie; ce chêne robuste était donc frappé de la foudre! Il n'était que trop vrai! Quand je le vis après ce cruel accident, son triste sourire m'en dit plus que bien des paroles; au moment où je parlais, il m'ouvrit ainsi son cœur: « La bonne fin, me disait-il, est celle de Tisserand! » Son souhait cruel a été exaucé. Quelques jours après, le 26 juin dernier, il était frappé de nouveau et mourait en pleine intelligence, en serrant doucement les mains de sa digne compagne et de ses chers enfants.

Telle fut la carrière du savant, passons maintenant à son œuvre.

Les deux caractères de l'esprit scientifique de Schützenberger ont été l'*universalité* et l'*indépendance*. Universalité des recherches appliquées à toutes les branches de la chimie: chimie physique, chimie minérale et analytique, chimie organique, chimie biologique, chimie industrielle, etc... Indépendance vis-à-vis des écoles, des théories, des idées reçues et presque des lois fondamentales, état d'esprit qui lui faisait écrire en 1896<sup>(1)</sup>: « Pour nous, depuis longtemps, les atomes chimiques ne sont que des rapports de combinaisons établis d'après certaines considérations théoriques, rapports d'une fixité relative et *qui peuvent varier entre certaines limites restreintes avec les conditions physiques auxquelles est soumis le composé résultant.* » Ces vues personnelles l'ont jeté quelquefois dans des recherches longues et ardues dont les résultats devaient rester inférieurs à l'effort.

Comme tous les esprits puissants, comme les Lavoisier, les Gay-Lussac, les Dumas, les Boussingault, les Liebig, les Berthelot, etc., Schützenberger a cultivé le champ immense de la chimie pure et appliquée. Sa position de professeur à l'École supérieure des Sciences industrielles de Mulhouse l'avait jeté, presque au début de sa carrière, dans l'étude, si difficile à cette époque, des matières tinctoriales et de la teinture. C'est ainsi qu'il publia ses premières recherches *Sur l'opération du garançage*<sup>(2)</sup>, *Sur la solubilité de l'alizarine dans l'eau sur-*

(1) *Revue de Physique et de Chimie*, novembre 1896, p. 9.

(2) *Bull. Soc. indust. de Mulhouse*, t. XXVII, p. 5 (1855).

chauffée<sup>(1)</sup>, *Sur les matières colorantes de la garance d'Alsace*<sup>(2)</sup>. Dans ce dernier travail, il sépare ou découvre la xanthopurpurine, isomère de l'alizarine, ainsi qu'un hydrate orangé  $C^{14}H^{12}O^6$ ; il montre que la purpurine est une oxalizarine; il reconnaît la pseudopurpurine; il transforme la purpurine en xanthopurpurine par l'action des réducteurs; enfin il étudie les composés amidés de l'alizarine et de la purpurine.

Je ne saurais que citer ici en passant ses recherches sur la nature des *produits colorants fixes sur les tissus*, — ses études *Sur l'acide carminique et la cochenille dite ammoniacale*<sup>(3)</sup>, — *Sur la lutéoline, matière colorante de la gaude*<sup>(4)</sup>, — *Sur les matières colorantes des graines de perse et le quercitron*<sup>(5)</sup>, — *Sur la catéchine du cachou jaune*<sup>(6)</sup>, — *Sur les produits de réduction de l'isatine et de l'indigotine*<sup>(7)</sup>; dans ce dernier travail, il découvre l'indoline  $C^{16}H^{14}Az^2$ , base polymère de l'indol  $C^8H^7Az$ .

Ces études sur les matières tinctoriales et sur la teinture, et les résultats de sa longue expérience de l'industrie des couleurs furent réunis et développés par lui, en 1867, dans son *Traité des matières colorantes*, en 2 volumes in-8<sup>o</sup><sup>(8)</sup>, publié sous les auspices de la Société industrielle de Mulhouse, comprenant l'histoire chimique des matières colorantes, leurs applications à la teinture et à l'impression, l'étude des fibres textiles, des mordants, etc., ouvrage qui valut à son savant auteur la grande médaille d'honneur de la Société industrielle de Mulhouse, et une médaille d'or décernée par le Jury de l'Exposition Universelle de 1867.

Dans le domaine de la *chimie organique pure* et particulièrement de la *chimie théorique*, Schützenberger avait débuté, en 1861, par un travail de maître. Je veux parler de ses *Essais sur la substitution des éléments et radicaux électro-négatifs aux métaux des sels*. Ils aboutirent à sa thèse de doctorat ès sciences, soutenue à Paris le 20 mai 1863. Au cours de cette série de recherches successivement

(1) *Ibid.*, t. XXVII; p. 395.

(2) *Ibid.*, t. XXXIV, 70; et *Bull. Soc. chim.*, t. IV, p. 12.

(3) *Ann. Chim. phys.*, 3<sup>e</sup> série, t. LIV, p. 52.

(4) *Bull. Soc. chim.* (2<sup>e</sup> série), p. 18.

(5) *Ibid.*, 2<sup>e</sup> série, t. X, p. 179; et *Ann. Chim. Phys.*, 4<sup>e</sup> série, t. XV, 118.

(6) *Bull. Soc. chim.* (2<sup>e</sup> série), t. IV, p. 5.

(7) *Bull. Soc. chim.* (2<sup>e</sup> série), t. IV, 171; et *Compt. Rend. Acad. Sciences* t. LXXXV, 147.

(8) Paris, V. Masson; 1867.

publiées<sup>(1)</sup>, Schützenberger montre que l'on peut remplacer le métal des sels par des corps simples éminemment électronégatifs, tels que le chlore, le brome, l'iode, ou par des radicaux négatifs tels que le cyanogène, et former des composés qui, en raison de leur synthèse et de leurs dédoublements, peuvent être envisagés comme des sortes de sels de chlore, d'iode, de cyanogène... Il arrive à réaliser ces corps, d'ailleurs très instables, de façons diverses : soit en faisant agir les chlorures et iodures d'iode, de cyanogène, etc., sur les sels organiques, soit en unissant entre eux les anhydrides acides, organiques et minéraux. C'est ainsi que, de même que l'anhydride  $\text{SO}_3$  s'unit à la baryte anhydre  $\text{BaO}$  pour donner le sulfate de baryte, de même l'anhydride acétique s'unit à l'oxyde de chlore  $\text{Cl}_2\text{O}$  pour donner l'acétate de chlore  $\text{CH}_3\text{-CO}_2\text{Cl}$ . Lorsque certains métaux (Na, K, Mg, Zn, Fe, Cu, Pb, Hg, etc.) viennent à réagir sur ces corps, *ils remplacent directement l'élément électronégatif* (le chlore dans ce cas), qui dès lors *devient libre*, et reforment un sel ordinaire. Si l'iode agit sur l'acétate de chlore, il se substitue à cet élément et donne l'acétate d'iode, absolument comme le cuivre peut venir remplacer le plomb dans son acétate. Chemin faisant, Schützenberger établit sur de nouvelles preuves la triatomicité de l'iode alors mal établie ; il décrit les iodols diacétochlorhydrique  $\text{I}'''(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)_2\text{Cl}$  et triacétique  $\text{I}'''(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)_3$ , ainsi que le sulfate hypochloreux, l'isocyanate d'acétyle, les sulfo-cyanure d'acétyle, de silicium, de phosphore, d'arsenic, etc.

Cette belle série de recherches, terminées en 1868, le firent inscrire pour la première fois dès cette époque, par l'Académie des Sciences, sur la liste des candidats à l'Institut.

En 1865, Schützenberger publiait une méthode très ingénieuse, et alors nouvelle, pour fixer le degré de basicité (atomicité) des sucres et des autres hydrates de carbone. Elle consistait à faire agir, vers  $140^\circ$ , l'anhydride acétique sur les alcools polyatomiques, et à déterminer le nombre de radicaux acides fixés par molécule. L'anhydride acétique offre sur les chlorures acides cet avantage que de la réaction ne résulte pas un corps, comme l'acide chlorhydrique qui,

(1) *Mémoire sur la substitution des éléments électronégatifs aux métaux dans les sels oxygénés; acétate de chlore; — Sur la combinaison des acides entre eux; — Sur l'acétate de cyanogène; — Sur les nitrobenzoates et bromobenzoates; — Sur l'acétate d'iode; — Action du gaz hypochloreux sur un mélange d'iode et d'acide acétique anhydre; — Action de l'acétate de chlore sur l'éthylène (Comptes Rend. Acad. Sciences, t. LII, 135 et 953; t. LIII, 538; t. LIV, 455; 197, 1026; t. LXVI, 1340; t. LXVII, 47. — Bull. Soc. chim. (2<sup>e</sup> série), t. IV, 438.*



réagissant secondairement sur le produit formé le détruit souvent, en masquant ainsi la réaction. Schützenberger obtint, au cours de ces recherches, de nombreux éthers acétiques de la cellulose, de l'amidon, du glycogène, des gommes, des glucoses, saccharose, lactose, mannite. Il tenta avec succès, au moyen de dérivés acétyles ainsi préparés, la synthèse de plusieurs glucosides naturels (1).

Dans un ordre d'idées un peu différent, il faut citer encore ici la production des *acides glycosecarbonique* et *lévulosecarbonique*, obtenus par Schützenberger en 1882, par l'union de l'acide cyanhydrique aux sucres correspondants.

On sait que Kiliani n'a généralisé ces synthèses qu'en 1886.

En chimie organique, je pourrais citer encore les mémoires suivants : *Action de l'iode sur les carbures aromatiques* (2), — *Action des métaux alcalins sur la benzine*, — *Nouveau procédé de préparation de l'éthane* (3), — *Union directe de l'ammoniaque à divers hydrates de carbone* (4), — *Action de l'iode et de l'iodeure de cyanogène sur la térébenthine* (5), — *Quelques dérivés oxydés, acétylés, benzoylés, etc., des alcaloïdes végétaux* (6), — *Acétonitrates de chrome* (7), — enfin et surtout l'importante suite de recherches *Sur les carbures d'hydrogène des pétroles du Caucase* (8). Dans ce travail Schützenberger démontra que la majeure partie de ces hydrocarbures singuliers, bouillant de 80° à 350° dans le vide, forment un type nouveau de carbures en  $C^nH^{2n}$ , les *paraffènes*, corps inattaquables par les acides sulfurique ou azotique fumants, ou par le permanganate de potasse; ne donnant pas de produits d'addition avec les haloïdes; véritables corps cycliques, à odeur légèrement camphrée, dont les dérivés de substitution chlorés ou bromés sont, comme les produits correspondants de la série aromatique ordinaire, inattaquables ou presque inattaquables, par la potasse alcoolique.

La belle série de mémoires publiés en 1869 et 1870 *sur les com-*

(1) *Ann. Chim. phys.* (4<sup>e</sup> série), t. XXI, 235; — *Bull. Soc. chim.*, V, 290; XII 107 et 204; — *Compt. Rend. Acad. Scienc.*, t. XI, 485.

(2) *Compt. Rend.*, t. XXV, 1767.

(3) *Ibid.*, t. LXI, 487.

(4) *Bull. Soc. Chim.* (2<sup>e</sup> série), t. II, p. 16.

(5) *Ibid.* (2<sup>e</sup> série), t. XIV, p. 3.

(6) *Compt. Rend., Acad. Sciences*, XLVII, 79, 233, 235; et *Ann. Chim. Phys.*, (3<sup>e</sup> série), t. LIV, p. 45.

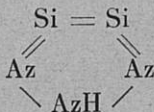
(7) *Compt. Rend. Acad. Sciences*, t. LXVI, p. 814.

(8) *Ibid.*, t. XCI, p. 823.

posés *platinocarboniques et phosphoplatiniques* <sup>(1)</sup> nous fournit le terme de passage entre ses travaux de chimie organique et ceux de chimie minérale. Dans le premier type de ces composés obtenus par l'action simultanée du chlore et de l'oxyde de carbone sur le platine, le groupe  $\text{CO} = \text{Pt} =$  se comporte comme un radical bivalent donnant le chlorure volatil  $(\text{COPt})\text{Cl}^2$  et la base ammoniée correspondante  $(\text{COPt})(\text{AzH})^2$ . — Lorsqu'on fait agir le chlorure phosphorique  $\text{PCl}^5$  sur la mousse de platine, on obtient les deux chlorures phosphoplatiniques  $\text{PhCl}^3$ ,  $\text{PtCl}^2$  et  $(\text{PhCl}^3)^2\text{PtCl}^2$ , corps analogues aux chlorures carboplatiniques, que l'eau transforme en acides phosphoplatiniques correspondants  $\text{Ph}(\text{OH})^3\text{PtCl}^2$  et  $\text{Ph}^2(\text{OH})^6\text{PtCl}^2$ , acides d'où dérivent à leur tour de nombreux éthers et composés amidés. Dans ces combinaisons très variées, le platine tétravalent se comporte entièrement à la façon du carbone organique.

Il faut citer encore, à ce propos, des recherches très ingénieuses où Schützenberger parvint à obtenir les sels d'un radical complexe, le platinostannium  $\text{Pt}^2\text{Sn}^3$ . Il réussit à en préparer le chlorure  $\text{Pt}^2\text{Sn}^3\text{Cl}^6$ , l'oxyde  $\text{Pt}^2\text{Sn}^3\text{O}^3$ , ainsi que l'hydrate correspondant, corps qui montrent que l'union des deux métaux persiste dans ces combinaisons singulières d'un radical métallique complexe, d'un véritable alliage <sup>(2)</sup>. A ces études il faut rattacher encore celles qui ont fourni à Schützenberger le *carbure de platine*  $\text{C}^2\text{Pt}$ ; le *sulfocarbure*  $\text{C}^2\text{Pt}^2\text{S}^2$  ou  $\text{S}:\text{Pt}:\text{C}:\text{Pt}:\text{S}$  et le *siliciure de platine*. Au cours de la préparation de ce dernier, il reconnut la volatilité de l'*acide silicique* du grès et de la porcelaine <sup>(3)</sup>.

De ces multiples recherches il convient de rapprocher celles qu'il a faites, avec la collaboration de M. Colson, sur les *carbures, azotures, hydramidures et carbazotures de silicium* et leurs dérivés chlorés :  $(\text{Si}^2\text{Az}^3)^2$ , ...  $\text{Si}^2\text{Az}^3\text{H}$ , ...  $\text{SiCl}^2$ ,  $\text{Si}^2\text{Az}^3$  et  $\text{Si}^2\text{C}^2\text{Az}$ . On peut représenter par le schéma



la structure du principal de ces composés <sup>(4)</sup>.

<sup>(1)</sup> *Ann. Ch. et Ph.*, t. XXI, p. 350. — *C. R.*, t. LXX, 1134 et 1414; — *Bull. Soc. Chim.* (2<sup>e</sup> sér.), t. XIV, p. 17, 97 et 78; t. XVII, p. 386, 482, 529; t. XVIII, p. 101 et 148.

<sup>(2)</sup> *Compt. Rend. Acad. Sciences*, t. XCVIII, p. 983.

<sup>(3)</sup> *Communic. verbale à la Soc. Ch. de Paris*, et *C. R. Acad. Sc.*, t. CXVI, p. 1230.

<sup>(4)</sup> *Compt. Rend. Acad. Sciences*, t. LXXXIX; XCII et XCIV.

Ces travaux avaient été précédés, en 1875, de ses *études sur la nature et le dosage du carbone des fontes et de l'acier*, publiées avec M. Bourgeois (1). Il découvrait alors l'hydrate  $C^{14}H^6O^3$  et plus tard, dans un nouveau travail avec son fils Léon Schützenberger(2), il obtenait le corps  $C^{14}H^6O^6$ , différant par  $H^2O$  de l'hydrate graphitique de Brodie  $C^{14}H^4O^5$ .

Je ne puis citer que rapidement (car il faut se borner) les recherches de Paul Schützenberger *sur les états allotropiques de différents métaux* (3), *Sur l'union de quelques métaux aux Éléments des hydrides et à l'oxyde de carbone* (4), — *Sur les combinaisons moléculaires du brome*, (5), — *Sur le soufre octaédrique obtenu par fusion* (6), — *Sur l'action de l'anhydride sulfurique sur le chlorure de carbone* (7), — *Sur deux préparations nouvelles de l'oxychlorure de carbone* (8), — *Sur l'effluve et les condensations qu'elle produit dans les gaz carburés*. Ces dernières forment une suite d'études très curieuses, faites de 1889 à 1891, dont on trouvera l'intéressant détail aux *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* (t. CX, pp. 560, 681, 889, et t. CXI, p. 14).

Mais de tous ses travaux de *Chimie minérale*, ou qui ne se rattachent que de loin à la chimie organique, le plus curieux, le plus délicat, le plus fertile en applications, fut la découverte de l'*acide hydrosulfureux*. Il date de 1869 (9). C'est un nouvel acide oxygéné de soufre, répondant à la formule  $SO^2H^2$ , dont Schützenberger obtint les sels en faisant agir le zinc, le fer, le nickel, le magnésium sur l'acide sulfureux ou le bisulfite de sodium. L'oxydation très rapide et l'instabilité de cet acide et de ses sels rendaient ce travail particulièrement difficile. Schützenberger montra que ce corps est doué d'un pouvoir réducteur très énergique : il transforme instantanément l'indigotine en indigo blanc, en milieu alcalin ; il permet de préparer ainsi les cuves d'indigo, pour teintures en bleu solide, utilisées depuis dans plusieurs grands centres industriels. Dans les laboratoires, l'hydrosulfite de soude peut être employé pour les analyses de gaz, comme

(1) *Ibid.*, t. LXXX, p. 911.

(2) *Ibid.*, t. CXI, p. 774.

(3) *Compt. Rend. Acad. Sciences*, t. LXXXVI, p. 1265 et 1397.

(4) *Ibid.*, t. CXIII, p. 177, et CXIV, p. 1089.

(5) *Ibid.*, LXXV, p. 1311.

(6) *Ibid.*, t. LXVI, p. 746.

(7) *Ibid.*, t. CXIX, p. 352.

(8) *Ibid.*, t. LXVI, p. 747.

(9) *Ann. de Chim. et de Phys.* (4<sup>e</sup> série), t. XX, p. 351.

absorbant de l'oxygène, ou pour le dosage volumétrique des plus faibles quantités de cet élément dissous, par exemple dans les eaux potables. Schützenberger a aussi appliqué le même réactif au dosage de l'oxygène fixé sur l'hémoglobine du sang <sup>(1)</sup>.

Tant et de si beaux travaux avaient fait passer Schützenberger au premier rang des chimistes ; ils n'auraient cependant pas suffi, peut-être, pour conserver son nom jusqu'à la postérité lointaine. Lui-même comparait volontiers la vie du savant au jeu de l'enfant qui, de la rive, jette un à un des cailloux dans un lac tranquille : une onde se produit, grandit et disparaît, l'onde formée ne s'en conserve pas moins avec toute son énergie, mais chaque instant en éloigne la marque et tend à l'effacer. Il était réservé à Schützenberger, du jour où il aborda l'étude si compliquée, et, jusqu'à lui, restée à peu près inaccessible, des matières albuminoïdes, de ces substances, les plus complexes de tous les corps connus, qui forment la trame même du plasma des cellules vivantes, de produire un travail si étonnant, si magnifique, qu'à lui seul il éclipse, et vaut tous les autres. Il a rendu le nom de son auteur désormais classique et illustre. Ce n'est plus l'onde passagère que produit la pierre jetée à la surface d'une eau dormante, c'est le sillon profond creusé par l'araire du puissant travailleur. La graine qu'il y a ensemencée a porté déjà des semences nouvelles qui germeront à leur tour et porteront de nouveaux fruits. A ces études très délicates, qui se rattachent de si près à la chimie de la vie, il avait présumé par ses travaux *sur la respiration des végétaux aquatiques* <sup>(2)</sup> et par une série de mémoires *sur la respiration des cellules de la levure de bière* <sup>(3)</sup> et *sur les modifications qui se produisent dans la levure abandonnée à elle-même* <sup>(4)</sup>. Pour la première fois, un chimiste parvenait à établir, la balance et les réactifs à la main, le bilan général des phénomènes intimes qui se passent dans une cellule qui vit et fonctionne, et à éclairer le mécanisme en vertu duquel les produits de synthèse viennent remplacer, molécule à molécule, ceux de dédoublement.

Le 6 novembre 1874, Schützenberger communiquait à la Société chimique de Paris les premiers résultats de ses nouvelles études sur

(1) *Bull. Soc. Chim.* (2<sup>e</sup> série), t. XIX, pp. 152 ; et XX, p. 145. Ce dernier travail a été fait en collaboration avec son élève, Ch. Risler.

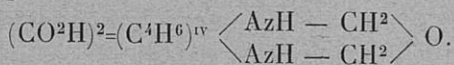
(2) *Compt. Rend. Acad. Sc.*, t. LXXVII, p. 272. En collaboration avec Quinquaud.

(3) *Compt. Rend. Acad. Sciences*, t. XCVIII, p. 1061.

(4) *Compt. Rend.*, t. LXXVIII, pp. 493, 698, 971 ; et *Ibid.*, t. LXXXVIII pp. 287, 383 et 593, travail fait en collaboration avec M. Destrem.

le dédoublement des matières albuminoïdes par les alcalis hydratés (1). Il devait poursuivre ce travail avec une patience et une constance admirables, sans discontinuité, satiété, ni repos, jusqu'en 1880, pour le reprendre ensuite, par intervalles, encore durant dix ans. Pendant ces seize années, il est parvenu non seulement à éclairer la constitution de l'ensemble des substances protéiques et de leurs dérivés les plus immédiats, à étudier les nouvelles classes de corps qui en proviennent et qu'il découvrit, mais même à tenter la première synthèse de ces composés complexes dont l'étude avait jusque-là lassé la patience et dérouter la sagacité de tous les chimistes.

Dans cette longue suite de recherches sur les albuminoïdes (2), Schützenberger établit que, sous l'influence de la baryte, les matières albuminoïdes se dédoublent *par hydratation* et se transforment totalement en un mélange de dérivés cristallisables. Sous cette influence tous les liens en Az et AzH qui relient les groupes CO et C<sup>2</sup>O<sup>2</sup> entre eux se dénouent, chacun de ces liens fixant 1 molécule d'eau. Il en résulte 4 molécules d'ammoniaque, 1 d'acide carbonique, 1 d'acide oxalique, 1 d'acide acétique, en un mot les produits qui dériveraient de l'hydratation simultanée d'un groupe *urée*, d'un groupe *oxamide* et d'un groupe *acétamide* dont il faut, par conséquent, admettre les squelettes carbonés dans la molécule. En même temps apparaît un résidu formé d'un mélange de corps cristallisables en C<sup>n</sup>H<sup>2n</sup>Az<sup>2</sup>O<sup>4</sup> (n = 11 à 9) (ce sont les *glucoprotéines* α), et des corps en C<sup>n</sup>H<sup>2n-4</sup>Az<sup>4</sup>O<sup>8</sup> moins abondants (n = 17). Les *glucoprotéines* α se scindent elles-mêmes, dans un second degré d'hydratation, en leucines (leucine ordinaire et homologues) et en *leucéines* (C<sup>n</sup>H<sup>2n-4</sup>AzO<sup>2</sup>). A leur tour les corps du groupe en C<sup>n</sup>H<sup>2n-4</sup>Az<sup>4</sup>O<sup>8</sup>, soumis à l'hydrolyse, donnent des *glucoprotéines* β, telles que (CO<sup>2</sup>H)<sup>2</sup>(C<sup>7</sup>A<sup>12</sup>)<sup>iv</sup>(AzH<sup>2</sup>)<sup>2</sup>, et des *acides hydroprotéïques* et *protéïques* tels que



(1) *Bull. Soc. Chim.* (2<sup>e</sup> série), t. XXII, p. 482.

(2) Voir leur ensemble dans *Ann. Chim. et Phys.*, 5<sup>e</sup> série, t. XVI (1879); et *Compt. Rend. Acad. Sciences*, t. LXXX, p. 232; t. LXXXI, pp. 1108 et 1191. — t. LXXXII; p. 262; t. LXXXIV, p. 124. — *Revue scientifique*, 2<sup>e</sup> semestre 1886, p. 97. — *Constitution de peptones*: *Compt. Rend.*, t. CXV, p. 208 et 764; — *Synthèse des matières protéïques*: *Compt. Rend.*, t. CXII, p. 198. — L'action de la baryte avait été déjà indiquée par Nasse en 1872 (Voir *Chem. Centralblatt.*, t. III, p. 721, et *Bull. Soc. Chim.*, 2<sup>e</sup> série, t. XIX, p. 170, mais il n'en avait pas tiré de méthode générale.

De ces remarques et du dédoublement, sous l'action du zinc à chaud, de l'acide hydroprotéique en acide carbonique, hydrogène et dihydropyrol, celui-ci de constitution connue, Schützenberger est parvenu à déduire la constitution des *acides protéiques* correspondants, des *glucoprotéines*  $\beta$  et  $\alpha$ , et par conséquent des diverses branches de la molécule si complexe de l'albumine elle-même, et après elle des autres composés protéiques. Il résulte de ces travaux délicats que les albuminoïdes sont des uréides, ou oxaméides, à branches très compliquées, dont les glucoprotéines représentent les dérivés par hydrolyse directe, uréides que j'ai montré se réunir à leur tour généralement entre eux, deux à deux ou quatre à quatre, grâce à un noyau central le plus souvent aromatique. On trouvera la question exposée dans ses détails dans mes *Leçons de Chimie biologique* (1).

Aujourd'hui le travail de Schützenberger sur la constitution des albuminoïdes sert de fondement solide à nos idées sur les transformations chimiques successives qui se produisent, grâce à son fonctionnement anaérobie autonome, dans les protoplasma de toute cellule vivante. C'est un monument admirable, élevé au prix d'efforts, de réflexions et de travaux de laboratoire dont Schützenberger seul était capable. Je ne pourrais le comparer qu'à l'œuvre de Chevreul *sur les corps gras*: mêmes difficultés dues à la nature complexe des mélanges de corps semblables d'où l'on partait; mêmes incertitudes relatives à leur constitution intime; même nécessité de procéder par l'analyse immédiate à la séparation d'espèces se confondant facilement entre elles, formant des magmas obscurément cristallisés, contenant à la fois de nombreux homologues et analogues; même ingéniosité dans l'art de tirer parti d'innombrables résultats numériques, etc. Mais, dans le cas des substances albuminoïdes, on peut dire que le problème était plus complexe encore que lorsqu'il s'est agi des corps gras, principes à trois éléments seulement, et dont les produits d'hydrolyse ne se dédoublent pas ultérieurement, par une hydratation plus avancée, en composés nouveaux, de même famille, ainsi que le font, dans le cas des albuminoïdes, les glucoprotéines et les dileucéines. Dans ce travail étonnant, le plus beau de ceux qu'a produits Schützenberger, je ne sais ce qu'il convient d'admirer le plus de la perspicacité du chimiste ou de sa patience, de sa ténacité que rien n'a pu lasser.

---

(1) Voir 2<sup>e</sup> édition, p. 56 et suivantes.

Cet esprit si ferme et si exact, cet érudit, cet homme qui avait contribué, pour une très utile part au progrès de plusieurs branches de l'industrie moderne, fut toute sa vie préoccupé des arcanes de la nature physique, et soutenu dans ses travaux pour ainsi dire par la poésie, par le mystère, l'imprévu des choses qu'il étudiait. Dans les rapports numériques des poids qui président à l'union des éléments, dans les lois entrevues qui semblent régler la formation des familles naturelles, dans la grande question de l'unité de la matière au milieu de son apparente diversité, Schützenberger laissait volontiers bercer son esprit aux harmonies entrevues des proportions et des lois, encore bien obscures, qui ont présidé à la naissance, à l'accouplement des éléments. Animé de la foi du croyant ou du voyant, il va jusqu'au bout de ses forces, entraîné vers ce pays des rêves, peut-être celui de la réalité. C'est une préoccupation de cet ordre qui l'avait engagé dans l'étude si délicate des terres de la cérite et de la monazite<sup>(1)</sup>. Dans ce travail ardu, auquel il a consacré les cinq dernières années de sa vie, il avait cru trouver un commencement d'explication et de preuve des lois et des mécanismes qui lui paraissaient régler les variations des poids de chacun des éléments entrant en combinaison lorsqu'ils appartiennent à un même groupe naturel. Le désir d'établir la démonstration expérimentale d'une préoccupation théorique qui le hantait depuis longtemps, la croyance qu'il était sur la voie de cette grande découverte, la pensée qu'il allait démontrer peut-être la complexité de quelques-uns de nos éléments réputés simples, avait décuplé ses efforts. Plein d'une espérance dont il m'avait communiqué les premiers élans, croyant tous les jours atteindre une solution qui le fuyait, allant au-delà de ses forces, il est tombé tout à coup, peut-être dans un moment de doute, en nous laissant le poignant regret de voir son précieux travail inachevé et s'évanouir cette belle existence sur laquelle nous fondions encore de longues espérances.

Schützenberger laisse plusieurs ouvrages estimés. Nous avons déjà cité son *Traité des matières colorantes*. Il a résumé dans un volume, aujourd'hui à sa seconde édition, ses idées sur *les Fermentations*. Mais son ouvrage capital, monument d'érudition qui lui coûta

---

<sup>(1)</sup> *Métaux des terres de la cérite*: *Compt. Rend.*, t. CXX, pp. 663, 962 et 1143; *Terres des sables monazités*: *Ibid.*, t. CXXII, p. 697; et CXXIII, p. 782; — *Ibid.*, t. CXXIV, p. 481.

douze années de travail, est son *Traité de Chimie générale*, en 7 volumes in-8°. Dans ces 4500 pages compactes, écrites dans son cabinet de travail, au milieu des conversations familières de ses amis et des siens, Schützenberger, avec un savoir profond et une grande conscience, expose la chimie de son temps avec ses applications aux sciences biologiques et aux arts industriels. C'est une œuvre de bénédictin qui eût presque suffi à occuper la vie d'un autre chimiste.

Tous ces travaux, ses livres et les sérieux intérêts dont il était chargé, ne l'empêchaient pas d'accomplir très régulièrement ses devoirs de Professeur au Collège de France et de Directeur de l'École de Physique et de Chimie. Au moment où il est tombé, il faisait encore six leçons par semaine dans ces deux établissements.

Après la carrière et l'œuvre du savant, il nous reste à peindre l'homme moral.

Il fut un ami bon et loyal, un cœur généreux, une nature simple, peut-être un peu craintive.

Dans son *Exposé de Titres* à l'Académie des Sciences, appréciant lui-même ses beaux travaux, il s'exprime ainsi <sup>(1)</sup> :

« On peut être tenté de m'adresser le reproche d'avoir disséminé mes efforts en abordant successivement un trop grand nombre de sujets différents. Il m'est difficile de me soustraire entièrement à cette critique ; je chercherai néanmoins à en atténuer la portée. Depuis 40 ans je n'ai cessé de diriger dans mon laboratoire les travaux pratiques d'un grand nombre d'élèves ; mon attention a été ainsi naturellement éveillée sur beaucoup de faits d'ordres divers. Dans bien des cas, je n'ai pu résister à la tentation de les approfondir. Ayant été appelé à professer la chimie dans un grand centre manufacturier, où l'industrie de la teinture et des toiles peintes occupe une si large place, j'ai été forcément conduit à l'étude des matières colorantes... J'ajoute encore, pour ma justification, que beaucoup de mes recherches constituent des travaux d'ensemble et de longue haleine, dans lesquels, sans épuiser le sujet, je crois n'avoir abandonné la question qu'après lui avoir fait faire un progrès sérieux. »

Telle est sa façon d'apprécier et de *justifier* son œuvre. Trou-

---

(1) *Exposé de titres* ; p. 5.



verait-on beaucoup de savants pour donner cet exemple de simplicité, de modestie et de sagesse ?

Il adorait les enfants, il aimait les faibles. Les bêtes même avaient une large part à son affection. Ceux qui, comme moi, connaissaient bien son être moral, sentaient chez lui comme un perpétuel besoin de protection personnelle. Il n'avait jamais eu le temps de penser à sa personne, et c'est peut-être ce qui en faisait le charme. C'est bien à lui qu'on pourrait appliquer cette pensée d'un de nos classiques : « La simplicité est au mérite ce que les ombres sont aux figures dans un tableau; elle lui donne de la force et du relief. »

Serviable, bon et simple, nul ne l'approcha sans s'attacher à lui, et c'est ainsi qu'il se sentit de bonne heure entouré de tant d'obligations et de dévouements. Vous qui assistiez à ses obsèques, vous avez vu l'interminable défilé de ceux qui, abandonnant leurs affaires, avaient tenu à lui rendre un suprême hommage. C'étaient des amis, des élèves, des obligés, des industriels, des collègues, des savants, des professeurs formés par lui. Tous avaient voulu venir jusqu'à cette tombe, adresser un touchant adieu à l'homme de bien, au cœur loyal, au conseiller sûr et serviable que chacun avait trouvé en Schützenberger. Ce fut l'apothéose de sa bonté.

## REVUES MENSUELLES

### PHYSIQUE

**Actions moléculaires.** — *Sur un moyen de reconnaître une bonne méthode cryoscopique.* — M. PONSOT (*Comptes Rendus*, 31 mai 1897). — On peut se rendre compte des erreurs systématiques faites en cryoscopie, en étudiant l'influence de la surfusion sur le point de congélation. De l'équation posant que la chaleur dégagée par la formation de la glace est égale à celle absorbée par la masse cryoscopique, il résulte que le terme  $M'$ , représentant la masse en eau de la solution et des accessoires augmentée d'un terme, aussi faible que possible, qui dépend des procédés d'expérience, doit être sensiblement constant. Ce résultat, appliqué aux valeurs trouvées par M. Raoult pour NaCl, conduit l'auteur à croire à une erreur systématique dans la détermination des abaissements.

*L'influence d'une charge électrostatique sur la tension superficielle de l'eau.* — MM. L. NICHOLS et J.-A. CLARK (*Physical Review*, t. 4, n° 5). — Ces savants opèrent en déterminant le poids de gouttes d'eau électrisée à des potentiels variables. Ils trouvent que la grosseur des gouttes diminue de plus en plus, lorsqu'on augmente le potentiel. La tension superficielle, qui est d'environ 75, tombe à environ 53 pour une charge de 10.000 volts.

Paul BARY.

**Chaleur.** — *Notice sur le coefficient de dilatation du marbre blanc de Carrare.* — M. J. FRÖHLICH (*Annales de Wiedemann*, 1897, n° 5). — Le coefficient de dilatation a été trouvé égal à :

$$0,000\ 011\ 7 \pm 0,000\ 000\ 25.$$

**Électricité.** — *Mesure de la capacité de polarisation.* — M. C. GORDON (*Annales de Wiedemann*, 1897, n° 5). — L'auteur emploie une disposition analogue à celle du pont de Wheatstone, et compare les capacités de polarisation à celles de condensateurs, au moyen de courants périodiques, et en se servant d'un téléphone comme indicateur d'équilibre. Il étudie l'influence de la densité et de la fréquence du courant, et donne quelques résultats relatifs aux électrodes de mercure et de platine.

*Indices de réfraction de quelques substances pour de très courtes ondes électriques.* — M. ANTON LAMPA (*Annales de Wiedemann*, 1897, n° 5). — D'après M. Lampa, voici la table des indices de réfraction pour les longueurs d'onde

$$\lambda = 8 \text{ millimètres}, \quad \lambda = 6 \text{ millimètres} \quad \text{et} \quad \lambda = 4 \text{ millimètres}$$

	$\lambda = 8$	$\lambda = 6$	$\lambda = 4$
Paraffine.....	1,524	1,440	1,394
Ébonite.....	1,739	1,724	1,56
Soufre.....	1,802	2,008	2,00
Benzol.....	1,767	1,76	1,742
Glycérine.....	1,843	1,76	1,62
Essence de térébenthine.....	1,782	1,72	1,629
Alcool absolu.....	2,568	2,292	2,24
Eau.....	8,972	9,405	9,499

Ce tableau montre que, dans l'octave  $N = 37500.10^6$ , à  $N = 75000.10^6$ , toutes ces substances ont une dispersion anormale, sauf le soufre et l'eau.

P. BUNET.

*Interrupteur à mercure pour les fortes bobines de Ruhmkorff.* — MM. E. DUCRETET et L. LEJEUNE (*Comptes Rendus*, 14 juin 1897). — Il se compose d'une tige qui possède un mouvement alternatif rectiligne et dont une des extrémités plonge dans un godet de mercure recouvert d'une couche d'alcool, et l'autre est commandée par un excentrique qui actionne un petit moteur électrique. La vitesse est donc facilement réglable à volonté.

**Acoustique. — Optique.** — *Récents expériences sur les ondes sonores.* — LORD RAYLEIGH (*Revue des Sciences*, 15 juin 1897). — L'auteur s'est proposé de déterminer la limite de sensibilité de l'oreille aux différentes hauteurs de sons; en appelant  $s$  le taux de condensation des ondes qui sont juste capables d'exciter l'ouïe, il trouve les résultats suivants :

Fréquence = 286	$s = 6,0 \times 10^{-9}$
— = 384	$4,6 \times 10^{-9}$
— = 512	$4,6 \times 10^{-9}$

On voit par là que l'oreille est capable de discerner des sons excessivement faibles.

*Émission et absorption du verre et du quartz à différentes températures :* M. Z.-P. BOUMAN (*Acad. des Sciences d'Amsterdam*, 27 mars 1897). — Le chauffage des petites lames de verre et de quartz se faisait électrique-ment. L'émission du quartz est maxima vers  $4,9\mu$ ; avec la température cette valeur se déplace proportionnellement à l'inverse de la 6<sup>e</sup> puissance de la température. Pour le verre, ce maximum est à  $4,6\mu$ ; l'absorption du verre présente un minimum à  $375^\circ$ .

*Sur la réflexion de la lumière par une surface longue et étroite.* — M. GOÛY (*Comptes Rendus*, 24 mai 1897). — L'auteur rappelle, au sujet des expériences de MM. Nichols et Rubens, qui ont constaté que les rayons calorifiques de grande longueur d'onde se polarisent en frappant une bande

d'argent longue et étroite, qu'il a obtenu des résultats semblables avec les rayons lumineux; mais la largeur de la surface réfléchissante doit être beaucoup plus faible, en raison de la petitesse des longueurs d'onde; l'expérience exige des tranchants d'acier d'une grande perfection.

**Radiations.** — *Sur un système phosphorescent antianodique et les rayons anodiques.* — M. MALTÉZOS (*Comptes Rendus*, 14 mai 1897). — On constate que, dans certaines conditions, on peut obtenir des phénomènes de phosphorescence avec les rayons anodiques. L'auteur observe que, si on tient le doigt sur le tube pendant son fonctionnement et qu'en coupant le circuit on ôte le doigt, il se produit un éclair dans le tube, provenant de ce que le système antianodique est très phosphorescent à ce moment.

*Sur les propriétés de certaines radiations du spectre. — Réponse aux objections de M. Becquerel.* — M. GUSTAVE LE BON (*Comptes Rendus*, 24 mai 1897). — L'objection faite par M. Becquerel aux expériences précédemment décrites repose sur la transparence de l'ébonite aux rayons rouges. M. Le Bon répète les mêmes expériences, en plaçant en avant de la plaque d'ébonite un verre vert qui absorbe les rayons rouges, et obtient les mêmes résultats.

*Propriétés des rayons cathodiques simples. — Relations avec les oscillations électriques simples.* — M. H. DESLANDRES (*Comptes Rendus*, 8 juin 1897). — Les ombres obtenues avec les rayons cathodiques offrent des contours très nets; mais, si l'objet qui porte ombre est conducteur et relié à la barre ou au pôle négatif de la bobine, les ombres s'élargissent. En opérant dans ces conditions au travers d'une fente étroite, on voit que les rayons sont déviés inégalement, et le pinceau donne un spectre. La seule chose qui paraisse influencer sur le spectre est le mode d'excitation de la décharge.

*Sur la transparence de l'ébonite.* — M. PERRIGOT (*Comptes Rendus*, 17 mai 1897). — L'auteur confirme les résultats précédemment signalés qui le conduisent à admettre que les phénomènes produits par la lumière noire s'explique par le fait bien connu de l'inversion photographique.

Paul BARY.

---

## CHIMIE

---

### CHIMIE GÉNÉRALE

*Action de la lumière sur les mélanges de gaz dont elle provoque la combinaison, en particulier sur les mélanges de chlore et d'hydrogène.* — MM. ARMAND GAUTIER et HÉLIER (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1128 et 1267). —

L'étude de l'action de la chaleur sur les mélanges de gaz aptes à se combiner avait conduit les auteurs à cette conclusion que, pourvu qu'on empêche l'élévation de température résultant du dégagement de chaleur provoqué par la combinaison elle-même, à partir du moment où celle-ci commence, elle atteint en quelques minutes, quelquefois en une fraction de minute, un maximum qui, pour chaque température, n'est plus sensiblement dépassé, quelque soit le temps durant lequel les gaz réagissent. MM. Gautier et Hélier se sont demandé si la même loi régit l'union des gaz entre eux lorsque cette union se fait, sans combinaison explosive ni élévation sensible de température, sous l'influence de l'influx lumineux ; dans ce but, ils ont étudié les mélanges de chlore et d'hydrogène, et ils concluent qu'il ne se fait pas d'acide chlorhydrique dans l'obscurité par le contact, même prolongé, du mélange de chlore et d'hydrogène purs, que les gaz soient secs et humides.

La lumière blanche agit sur les combinaisons de chlore et d'hydrogène, et probablement sur toutes les combinaisons gazeuses qu'elle est apte à exciter, d'une manière tout autre que la chaleur. La réaction provoquée par la lumière dans le mélange de chlore et d'hydrogène n'est pas limitée par la présence de l'acide chlorhydrique qui se forme ; à mesure que l'acide chlorhydrique se produit, la vitesse de la réaction diminue, mais sans que le phénomène de combinaison se limite. La présence d'un excès de chlore ou d'hydrogène active singulièrement la réaction.

M. Berthelot (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1273), à propos des expériences de MM. A. Gautier et Hélier, croit que la limitation du phénomène dépend des réactions accomplies sur la paroi solide ; il s'agirait, non d'une action des masses, mais d'une action de surfaces, c'est-à-dire d'un problème qui dépend de lois différentes de celles des équilibres développés en systèmes gazeux homogènes, d'après les théories de la Mécanique chimique.

*Études sur la formation et la transformation des corps solides.* — M. W. OSTWALD (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 22, p. 289). — Dans un chapitre de sa *Chimie générale*, l'auteur a mentionné les recherches déjà connues relatives à la formation des corps solides, ainsi qu'à leurs transformations polymorphes. En même temps se posaient d'assez nombreux problèmes dont la solution le conduisit à des recherches expérimentales très variées. Ce sont ces recherches que M. Ostwald expose dans un mémoire très documenté ; le travail ne pouvant être conduit que très lentement, il indique les résultats auxquels il est déjà arrivé en étudiant les phénomènes de sursaturation.

*Sur la mesure des grandes résistances électrolytiques avec des courants équivalents.* — M. R. MALSTRÖM (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 22, p. 331). — Les conclusions du travail sont les suivantes : par l'emploi d'électrodes platinées de 11 centimètres carrés de surface, les résistances au-dessus de 1.000 ohms se mesurent exactement sans difficulté, si on ne ferme chaque fois que très peu de temps le courant interrompu ; — les résis-

tances de plus de 100.000 ohms sont évaluées comme les résistances métalliques, sans que les électrodes soient platinées.

*Recherches sur l'action chimique des oscillations électriques.* — M. A. DE HEMPTINNE (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 22, p. 358). — Les travaux de Hertz ayant montré l'analogie de la lumière et de l'électricité, l'auteur s'est demandé si les différentes ondes de l'énergie électrique n'agissaient pas différemment sur les corps. Dans la première partie de son travail, M. de Hemptinne, après avoir décrit l'appareil qu'il emploie, étudie l'action des ondes électriques sur l'ammoniaque, le sulfure de carbone, quelques corps sirupeux et solides.

*Sur le frottement intérieur des solutions salines et de leurs mélanges.* — M. ARISTIDE KANITZ (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 22, p. 336). — M. Arrhenius a établi une formule dans laquelle il écrit que le frottement est proportionnel à la concentration; l'auteur a fait un grand nombre d'expériences dans le but de vérifier cette formule: les résultats de la pratique s'accordent avec ceux de la théorie.

*Spectrochimie de l'azote.* — M. J.-W. BRUHL (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 22, p. 373). — Ce travail est le complément d'un mémoire publié en 1895. Quatre-vingt-quinze nouveaux corps ont été étudiés: on a déterminé pour chacun d'eux l'indice de réfraction, la réfraction spécifique et la réfraction moléculaire. Les résultats sont consignés dans de nombreux tableaux que l'on trouvera au mémoire original.

*Sur la birotation du glucose.* — M. H. TREY (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 22, p. 424). — Les principales conclusions de l'auteur sont les suivantes: les sels neutres diminuent le pouvoir rotatoire des solutions aqueuses de glucose anhydre; — les alcalis produisent une diminution de 50° environ dans les solutions aqueuses de glucose anhydre ou hydraté; — la mesure du frottement intérieur relatif donne, pour le glucose anhydre ou le glucose hydraté, des valeurs différentes, soit en solution aqueuse, soit en solution alcoolique.

*Relation entre la vitesse d'inversion et la concentration des ions hydrogène.* — M. W. PALMÉR (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 22, p. 492). — Après avoir exposé la méthode expérimentale et discuté les causes d'erreur inhérentes, l'auteur arrive à cette conclusion: il peut être considéré comme établi que la vitesse d'inversion, pour une grande dilution, est rigoureusement proportionnelle à la concentration des ions hydrogène, et que les résultats numériques obtenus, en faisant cette hypothèse, sont exacts.

*Sur l'influence de l'eau sur la solubilité des corps hydratés dans l'alcool et l'éther.* — M. E. BÖDTHER (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 22, p. 505). — En employant les alcools méthylique et éthylique comme dissolvants, M. Lobry de Bruyn avait observé que le pouvoir dissolvant de ces liquides était diminué par addition d'eau. L'auteur a cherché à établir les rapports de solu-

bilité des différents sels dans l'alcool éthylique, en présence ou non d'eau ; ses recherches ont porté notamment sur le chlorure cuivrique ( $\text{CuCl}_2, 2\text{H}_2\text{O}$ ), le chlorure de cobalt ( $\text{CoCl}_2, 6\text{H}_2\text{O}$ ). La solubilité de l'acide oxalique ( $\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2, 2\text{H}_2\text{O}$ ) dans l'éther a été étudiée dans le même but. Les nombreux résultats numériques obtenus sont réunis dans des tableaux que l'on trouvera au mémoire original.

*Sur l'équilibre de solution entre les amalgames et les électrolytes.* — M. A. OGG (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 22, p. 536). — Si on ajoute du mercure dans une solution aqueuse de nitrate d'argent, il ne tarde pas à se précipiter de l'argent qui s'amalgame au mercure ; on obtient un état d'équilibre entre l'amalgame d'argent, d'une part, le mercure et l'argent restant en solution, d'autre part. M. Ogg a cherché à déterminer expérimentalement la constante d'équilibre ; les résultats ne sont pas en parfaite concordance ; aussi reprendra-t-il la question.

*Sur l'équilibre chimique, l'activité électromotrice et la séparation électrolytique des mélanges de métaux.* — M. W. NERNST (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 22, p. 539). — La théorie de ces trois phénomènes devient facile si l'on admet l'idée de tension de solution électrolytique, et la vérification expérimentale serait très utile pour faciliter l'étude des alliages métalliques et leur production électrolytique.

*Abaissement du point de fusion du chlorure de magnésium par addition de corps étrangers.* — MM. J.-H. VAN T'HOFF et H.-M. DAWSON (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 22, p. 598). — Voici les principaux résultats obtenus : l'abaissement moléculaire dans le chlorure de magnésium hexahydraté est 76 ; les chlorures de potassium et de sodium donnent le même nombre ;

La solution saturée de KCl dans  $\text{MgCl}_2, 6.18\text{H}_2\text{O}$  correspond à  $116^\circ$  à la formule  $\text{MgCl}_2, 0.026\text{KCl}, 6.18\text{H}_2\text{O}$  ;

Celle de NaCl correspond à  $\text{MgCl}_2, 0.014 \text{NaCl}, 6.18\text{H}_2\text{O}$  ;

Le sulfate de magnésie hydraté se dissout très facilement dans le chlorure de magnésium fondu, mais il s'en sépare presque quantitativement comme kiesérite ;

Le sulfate de potasse donne au début la valeur normale triplée, mais il se sépare de la kiesérite, pendant qu'il reste une solution saturée de KCl.

*Contribution à la détermination des poids moléculaires.* — M. BECKMANN (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 22, p. 609). — L'auteur donne les nouveaux résultats numériques qu'il a obtenus en collaboration soit avec M. C. Schulten, soit avec M. H. Pfeiffer.

O. BOUDOUARD.

A signaler :

*Sur le nombre des ions des combinaisons cobalto-ammoniques.* — M. E. PETERSEN (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 22, p. 410).

*Solutions et pseudo-solutions ; la convection électrique de certaines substances dissoutes.* — MM. H. PIETON et E. LINDER (*Chem. Soc.*, mai 1897, p. 568).

*Sur les coefficients de partage.* — M. TAMMANN (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 22, p. 481).

*Équilibres des systèmes de trois composants, dans lesquels deux états liquides peuvent se produire.* — M. SCHREINEMAKERS (*Id.*, p. 545).

*Relations entre les lois de Boyle, Gay-Lussac, Joule, etc.* — M. G. BARKER (*Id.*, p. 543).

*Les transformations stables et la thermodynamique.* — M. DUHEM (*Id.*, p. 545).

*Force électromotrice et équilibre de partage (remarques à la réponse de M. Luther).* — M. A.-H. BUCHERER (*Id.*, p. 590).

*Sur quelques modifications à l'appareil Beckmann.* — M. W. MEYERHAFFER (*Id.*, p. 619).

### CHIMIE MINÉRALE

**Métalloïdes.** — *Action de l'eau sur le chlorure de phosphoryle.* — A. BESSON (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1099). — L'action ménagée de l'eau sur  $\text{POCl}_3$  fournit, en proportion variable suivant les conditions de l'expérience, la série des produits  $\text{P}^2\text{O}^3\text{Cl}^4$ ,  $\text{PO}^2\text{Cl}$  et  $\text{PO}^4\text{H}^3$ .

Le composé  $\text{P}^2\text{O}^3\text{Cl}^4$  est encore liquide à 50°. Il se dissout dans l'eau en produisant un léger trouble qui disparaît rapidement.

*Combustion du peroxyde de chlore avec l'oxyde de carbone.* — HAROLD, BAILY, DIXON et EDWARD JOHN RUSSELL (*Chemical Society*, t. 71, p. 605). — Le mélange de peroxyde de chlore, d'oxyde de carbone et d'oxygène détone sous l'influence de l'étincelle, les gaz ayant été desséchés pendant six jours sur  $\text{P}^2\text{O}^3$ . Le résidu gazeux, traité par une solution de potasse et soumis à l'action de l'étincelle, a de nouveau fait explosion. Le résidu renfermait 29 0/0 de CO, le premier pourcentage étant de 60 0/0, 50 0/0 de CO restait non altéré. Le même mélange à 60 0/0 de CO, séché quinze jours sur  $\text{P}^2\text{O}^3$ , ne présentait pas d'altération de coloration. Il se produit après le passage de l'étincelle une flamme bleue, restant plus longtemps que dans l'expérience précédente, et après traitement par la solution de potasse, nouvelle explosion, et il reste 42 0/0 de CO, malgré que dans ces divers essais la proportion de  $\text{ClO}^2$  et d'oxygène soit suffisante pour produire la combustion complète.

**Métaux.** — *Sur les alliages du groupe argent-cuivre.* — F. OSMOND (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1094). — L'auteur a fait l'étude micrographique des alliages argent-cuivre et est arrivé à des conclusions identiques à celles résultant de l'examen des courbes de fusibilité, d'après lequel on peut mettre en doute l'existence de l'alliage  $\text{Ag}^3\text{Cu}^2$  comme composé défini.

*Action du plomb sur les oxydes du soufre.* — H. JENKINS et ERNEST-A. SMITH (*Chemical Society*, t. 71, p. 666).



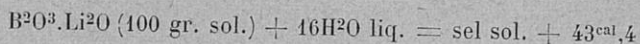
*Sur le borate de lithium.* — H. LE CHATELIER (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1091). — L'étude du borate de lithium rapproche ce métal des métaux alcalins.

Par fusion de l'anhydride borique avec des proportions quelconques de carbonate de lithium, on obtient le borate monobasique  $B_2O_3.Li_2O$ .

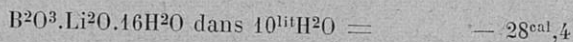
Par voie humide, l'acide borique donne un diborate analogue au borax. Ce sel très soluble n'a pu être obtenu cristallisé.

Le borate monobasique  $B_2O_3.Li_2O$  fournit l'hydrate  $B_2O_3.Li_2O.16H_2O$ , qui se présente en beaux cristaux appartenant au système rhomboédrique.  $D = 1,397$  à  $14^{\circ},7$ .

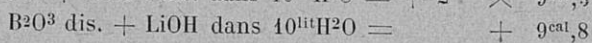
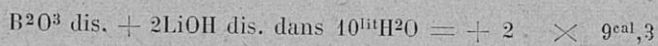
Chaleur d'hydratation :



Chaleur de dissolution :



Chaleur de combinaison :



L'auteur étudie, en outre, la solubilité de ce sel. La courbe de solubilité présente une tangente verticale au voisinage de la concentration correspondant à la composition du sel. Ce fait avait déjà été observé par l'auteur dans ses recherches sur les mélanges de sels fondus et les alliages métalliques, et antérieurement par M. Roozéboom pour la solubilité du chlorure de calcium.

*Sur la préparation des bromures et iodures alcalins.* — J. KNOBLOCH (*Pharm. Zeitung*, t. 42, p. 190). — L'auteur prépare du bromure ou de l'iodure de fer qu'il précipite par un lait de chaux. La liqueur est ensuite traitée par un sulfate alcalin. L'excès d'acide sulfurique du sulfate est éliminé par l'iodure ou le bromure de baryum, suivant le cas, et on se débarrasse finalement du baryum en ajoutant un peu de carbonate alcalin et filtrant. Les proportions à employer pour obtenir ces différents sels sont indiquées.

*Observations sur la décomposition de l'eau oxygénée par l'oxyde d'argent.* — BERTHELOT (*Ann. Chim. Phys.*, t. 11, p. 217). — M. Berthelot a repris l'étude de la décomposition de l'eau oxygénée par l'oxyde d'argent, afin de rechercher l'influence du mode opératoire et de l'ordre des mélanges sur cette réaction.

Il résulte de ses expériences que, lorsque l'on opère avec des liqueurs insuffisamment étendues, on trouve un excès d'oxygène provenant de la décomposition de l'oxyde d'argent. Pour obtenir des résultats concordants,

il convient de réduire le plus possible la quantité de cet oxyde et d'éviter un excès de potasse.

*Décomposition de l'eau oxygénée par l'oxyde d'argent ammoniacal.* — BERTHELOT (*Ann. Chim. Phys.*, t. 14, p. 223). — L'oxyde d'argent dissous dans l'ammoniaque, ou précipité par ce réactif, se comporte différemment de l'oxyde d'argent obtenu par les alcalis fixes. La réaction diffère encore suivant que l'oxyde a été préparé à l'avance ou a pris naissance en présence de l'eau oxygénée. Suivant les cas, une plus ou moins grande partie de l'oxygène reste fixée dans la liqueur.

*Sur l'acide hydrocobaltocobalticyanique et ses sels.* — C. LORING, JACKSON et M. COMEY (*Am. Chem. Journ.*, t. 19, p. 274).

L'auteur fait ressortir l'analogie de propriétés que présentent les cobaltocobalticyanures, avec les ferri et ferrocyanures. Ils donnent la préparation et les propriétés des composés suivants :

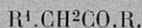
Cobaltocobalticyanure monopotassique... .	$\text{Co}^3(\text{CAz})^{11}\text{H}^2\text{K}.\text{H}^2\text{O}$
Cobaltocobalticyanure dipotassique.....	$\text{Co}^3(\text{CAz})^{11}.\text{HK}^22\text{H}^2\text{O}$
Cobaltocobalticyanure d'argent.....	$\text{Co}^3(\text{CAz})^{11}\text{Ag}^3\text{H}^2\text{O}$
Cobaltocobalticyanure de cuivre.....	$[\text{Co}^3(\text{CAz})^{11}]^2\text{Cu}^34\text{H}^2\text{O}$
Cobaltocobalticyanure de baryum.....	$\text{Co}^3(\text{CAz})^{11}\text{HBa}.4\frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$

P. LEREAU.

### CHIMIE ORGANIQUE

*Action du chlorure de chloracétyle sur quelques hydrocarbures aromatiques en présence du chlorure d'aluminium.* — M. A. COLLET (*Bull. Soc. Chim.*, t. 17, p. 306). — Si l'on traite un mélange de chlorure de chloracétyle et d'un carbure aromatique par le chlorure d'aluminium, on obtient des cétones halogénées de la forme  $\text{CH}^2\text{Cl.CO.R}$ .

Ces cétones, chauffées avec un carbure à point d'ébullition élevé donnent lieu à une nouvelle substitution et l'on obtient le produit :



L'auteur a étudié l'action du chlorure de chloracétyle sur le benzène, le toluène, le p. xylène, le mésitylène et le biphenyle.

*Sur une réaction permettant de distinguer facilement le naphтол  $\alpha$  du naphтол  $\beta$ .* — M. E. LÉGER (*Bull. Soc. Chim.*, t. 17, p. 346). — L' $\alpha$  naphтол en solution aqueuse concentrée donne, avec l'hypobromite de sodium, une coloration violet sale qui va jusqu'au précipité. Le  $\beta$  naphтол dans les mêmes conditions, donne une réaction beaucoup moins sensible.

*Action de l'hydrate de chloral sur la phénylhydrazine. Diphénylglyoxazol et ses dérivés.* — M. H. CAUSSE (*Bull. Soc. Chem.*, t. 17, p. 347; *Comptes*

*rendus*, t. 124, p. 1029). — L'auteur, continuant à envisager à un point de vue tout à fait particulier, en contradiction, du reste, avec les théories de Fischer, l'action de la phénylhydrazine sur les aldéhydes, a obtenu avec le chloral différents composés qu'il a appelés trichloréthylidène diphenylhydrazine et chlorodiphénylgyoxazol, ce dernier corps provenant de la décomposition du premier.

*Sur le camphre monobromé.* — M. CH. MOUREU (*Bull. Soc. Chem.*, t. 17, p. 332). — En traitant le camphre monobromé par l'anhydride phosphorique, l'auteur a obtenu, entre autres produits, du tribromure de phosphore; il a tenté, mais en vain, d'éclaircir cette question.

La réaction est absolument inexplicable.

*Sur deux nouveaux alcaloïdes isolés d'une espèce de Jabôrandi.* — MM. A. PETIT et POLONOWSKI (*Bull. Soc. Chem.*, t. 17, p. 333). — Les auteurs, par fractionnement du nitrate des bases extraites du *Pilocarpus spicatus*, ont obtenu deux nouveaux alcaloïdes, la pseudojaborine et la pseudopilocarpine.

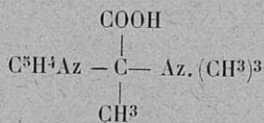
*Contribution à l'étude de la pilocarpine et de la pilocarpidine.* — MM. A. PETIT et POLONOWSKI (*Bull. Soc. Chem.*, t. 18, p. 334). — Les auteurs développent le procédé qui leur a permis de séparer les différentes bases contenues dans le jaborandi, c'est-à-dire la pilocarpine, la pilocarpidine et des bases étrangères.

La séparation des deux premières est pénible.

Pour avoir la pilocarpidine bien exempte de pilocarpine, il est préférable de transformer le mélange en pilocarpidine par l'action de l'éthylate de sodium.

Les auteurs précisent les propriétés d'un assez grand nombre de sels des deux bases, ainsi que les conditions de formation des acides pilocarpique et pilocarpidique, obtenus par l'action des bases fortes sur la pilocarpine et la pilocarpidine.

Ils concluent que la formule de constitution adoptée pour la pilocarpidine



doit être mise en suscipion.

G. BLANC.

*Sur quelques urées symétriques aromatiques nouvelles.* — CAZENEUVE et MOREAU (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1102). — En appliquant leur méthode de préparation des urées symétriques par réaction d'une amine aromatique sur l'éther carbonique du gaïacol, aux xyloïdines, MM. Cazeneuve et Moreau ont obtenu quelques urées nouvelles. La note contient divers renseignements sur les réactions des amines grasses sur le carbonate de

gaïacol, les amines primaires réagissent bien; les amines secondaires et tertiaires, les bases pyridiques et quinoléiques ne donnent rien; quant aux hydrazines, elles donnent des urées qui feront l'objet d'une prochaine note.

*Nouvelles combinaisons de la pyridine, de la pipéridine et de la quinoléine avec les sels métalliques.* — VARET (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1155). — Description de divers composés entre autres :

Iodozincate de pyridine  $ZnI^2, 2C^5H^5Az$ ;

Bromocuiivate de pyridine  $Cu^2Br^2, 4C^5H^5Az$ ;

Cyanozincate de pyridine  $ZnCy^2, 2C^5H^5Az$  et  $2 ZnCy^2, 3C^5Az^5Az$ ;

Bromocadmiate, bromonickelates, etc.

*Préparation du furfurane.* — FREUNDLER (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1157). — M. Freundler étudie la décomposition du pyromucate de baryum, décomposition donnant le furfurane avec des rendements très variables, la réaction donnant, selon la température, une grande quantité de gaz, oxyde de carbone et un carbure éthylénique  $C^3H^4$ ; le meilleur rendement est atteint à l'aide de l'acide pyromucique chauffé à 260°.

*Solubilité de l'ecgonine.* — OECHSNER DE CONINCK (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1159). — Table des solubilités de l'alkaloïde dans divers dissolvants.

*Sur quelques combinaisons de la phénylhydrazine avec les chlorures métalliques.* — VILLE et MOTTESIER (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1242). — La phénylhydrazine avec les chlorures de la série magnésienne donne des sels du type  $(MCl^2) (C^6H^5Az^2H^3)^2$ .

*Combinaison de la phénylhydrazine avec les bromures métalliques.* — MOTTESIER (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1306). — Le travail précédent étendu aux bromures a donné les mêmes résultats, combinaisons du type  $(MBr^2) (C^6H^5.Az^2H^3)^2$ .

*Hydrogénation des acides amidés.* — IRA REMSEN (*Chemical News*, 23 avril 1897, p. 201). — L'auteur, en étudiant la réduction des nitrobenzamides, a observé des résistances marquées selon que l'on opère sur les dérivés ortho, para ou méta; il propose une étude plus approfondie des dérivés en fonction des positions des groupes.

*Acide para-isobutyl phénoxyacétique.* — BRADLEY (*American Chemical Journ.*, t. 19, p. 70-76). — Préparation de ce composé en faisant agir l'acide chloracétique sur le paraisobutylphénol en solution alcaline. La note contient la description des sels de cet acide.

*Ferments du sol, leur importance en agriculture.* — Conférence de M. WILEY (publiée dans le *Chemical News*, 7 mai 1897, p. 222). — L'auteur résume la question des ferments d'après les connaissances actuelles et s'étend surtout sur le rôle des fixateurs d'azote.

*Sur l'intervention du manganèse dans les oxydations provoquées par la laccase.* — G. BERTRAND (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1032). — La laccase donne des cendres riches en manganèse ; or l'activité du ferment varie avec la teneur en manganèse, ce qui se vérifie en prenant une laccase pauvre en métal (laccase de luzerne). Le ferment est presque inactif ; vient-on à ajouter une trace de sulfate de manganèse, aussitôt l'oxydation devient plus énergique.

Le même fait s'étant produit avec la chaux et la pectase, les chimistes, en étudiant les ferments solubles, devront toujours rechercher l'influence des *co-ferments*, substances minérales étrangères accompagnant les ferments.

M. MOLINIÉ.

### CHIMIE ANALYTIQUE

*Sur la précipitation du sulfure de zinc pour le dosage de ce métal.* — M. J. MEUNIER (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1151). — Afin d'éviter les difficultés que l'on rencontre, quand on veut filtrer et laver du sulfure de zinc précipité par le sulfure d'ammonium, l'auteur recommande le procédé suivant : à la solution de zinc froide ou, de préférence, tiède, on ajoute de l'ammoniaque en quantité juste nécessaire pour redissoudre le précipité d'hydrate de zinc ; puis on fait passer un courant d'hydrogène sulfuré, que l'on arrête dès que la formation du sulfure de zinc est complète ; ce que l'on reconnaît en prélevant une goutte du liquide et en la versant sur une goutte de sulfate de fer, ce qui donne alors un précipité noir. Le sulfure de zinc ainsi obtenu se filtre et se lave bien, surtout quand on a opéré à chaud.

*Dosage du soufre dans les pyrites et les blendes.* — NOAILLON (*Zeit. für Angew. Chem.*, 1897, p. 351). — Traiter 1<sup>er</sup>,85 de pyrite finement pulvérisée par 10 centimètres cubes d'une solution à 30 0/0 de chlorate de soude et 10 centimètres cubes d'acide nitrique à 1,4.

Refroidir le ballon contenant l'essai ; après une demi-heure l'oxydation est complète, il ne se sépare pas de soufre, et il n'y a pas de dégagement de vapeurs gênantes. Ajouter un excès d'acide chlorhydrique, évaporer à sec au bain de sable, reprendre par l'eau chaude et précipiter le fer par l'ammoniaque en léger excès. Faire un volume connu et précipiter l'acide sulfurique par le chlorure de baryum sur une partie aliquote après filtration.

*Appareil pour le dosage du soufre dans le gaz d'éclairage.* — FISCHER (*Zeit. für Angew. Chemie*, 1897, t. 10, p. 302). — Le gaz, mesuré dans un compteur, est brûlé dans un petit bec Bunsen placé sous une boule en verre reliée à un réfrigérant de verre également. L'eau produite par la combustion est recueillie ; elle contient un mélange d'acide sulfureux et d'acide sulfurique que l'on dose à la manière ordinaire.

*Solubilité dans le citrate des scories Thomas.* — FOERSTER (*Chem Zeit.*, 1897, p. 441). — Les causes d'erreur dans le dosage de l'acide phosphorique des scories Thomas proviennent, suivant M. Foerster, des teneurs variables de ces scories en métaux alcalino-terreux qui donnent naissance aux citrates correspondants qui empêchent la précipitation complète de l'acide phosphorique.

Il recommande, en outre, de n'employer que du citrate d'ammoniaque ne contenant pas d'acide citrique libre.

*Dosage de l'acide phosphorique à l'état d'anhydride phosphomolybdique.* — Woy (*Chem Zeit.*, 1897, p. 441). — Dans certaines conditions indiquées par l'auteur, on obtient l'anhydride phosphomolybdique répondant à la formule  $P_2O_6 \cdot 24MoO_3$ . Les réactifs à employer sont : 1° une solution aqueuse à 3 0/0 de molybdate d'ammoniaque ;

2° Une solution de nitrate d'ammoniaque à 340 grammes par litre ;

3° Une solution d'acide nitrique à 25 0/0  $AzO_3H$  de densité = 1.153 ;

4° Une solution à 5 0/0 de nitrate d'ammoniaque additionnée de 1 0/0 d'acide nitrique .

On opère de la façon suivante :

Dans un becherglass de 400 centimètres cubes environ, on ajoute à la solution mesurée de phosphate 30 centimètres cubes de nitrate d'ammoniaque et 10 à 20 centimètres cubes d'acide nitrique, on chauffe jusqu'à commencement d'ébullition; puis on ajoute la solution chaude de molybdate d'ammoniaque au moyen d'un entonnoir effilé plongeant dans le liquide. On agite une minute, et on abandonne pendant dix à quinze minutes. Le précipité molybdique se dépose rapidement; on filtre sur un creuset de Gooch, on lave par décantation avec 25 centimètres cubes de liquide de lavage (solution 4°); on lave ensuite à l'alcool, puis à l'éther.

Le précipité est chauffé au rouge *sombre* pendant quinze minutes, et on obtient sous forme de précipité noir l'anhydride phosphomolybdique que l'on pèse.

Pour 0<sup>sr</sup>,1 d'anhydride phosphorique, il faut 100 centimètres cubes de la solution à 3 0/0, on en ajoute environ 20 centimètres cubes en excès.

*Échantillonnage et analyse des cokes.* — KEATING STOCK (*Journ. Soc. Chem. Ind.*, 1897, p. 304). — L'auteur indique les méthodes d'échantillonnage des cokes et le dosage de l'humidité, des cendres, du soufre et de l'acide phosphorique.

*Remarques concernant le point de congélation du lait.* — WINTER (*Bull. Soc. Chim.*, t. 17, p. 570). — Dans sa note l'auteur discute les chiffres de MM. Bordas et Génin (*Comptes rendus*, août 1896 et mars 1897). — Il montre que les derniers résultats de ces auteurs conduisent à la constance du point de congélation qu'il a lui-même indiqué en novembre 1895.

*Appareil pour l'analyse industrielle des gaz.* — M. LÉO VIGNON (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1244). — L'auteur a modifié l'appareil ordinaire d'ana-

yse des gaz en ajoutant, à la suite des différents laboratoires d'absorption, un eudiomètre à mercure.

*Essai des ustensiles en aluminium.* — M. BALLAND (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1314).

*Dosage de quelques substances par le sulfate d'hydrazine.* — PURGOTTI (*Gazz. Chim. Ital.*, 1897, p. 539). — Le principe de la méthode est basé sur la décomposition du sulfate d'hydrazine en présence de corps oxydants. Il se dégage de l'azote, et l'hydrogène mis en liberté agit comme réducteur. On peut opérer en solution neutre, alcaline ou acide, suivant les cas. L'auteur a employé cette réaction pour le dosage du cuivre, du bichromate de potasse et du bioxyde de manganèse, en employant une solution à 3 0/0 de sulfate d'hydrazine. Le dosage se fait en mesurant l'azote dégagé.

*Emploi de l'acétylène comme réactif.* — SÖDERBAUM (*Chem. Repert.*, 1897, p. 431). — L'acétylène gazeux passant dans une solution ammoniacale de cuivre jusqu'à saturation donne de l'acétylure de cuivre, et la liqueur se décolore. Il suffit de recueillir ce précipité, de le redissoudre dans l'acide nitrique étendu et chaud, pour avoir de nouveau le cuivre en solution. On sépare par filtration le dépôt charbonneux, on évapore à sec le nitrate de cuivre ; puis on y ajoute le précipité charbonneux précédemment séparé, on calcine et l'on pèse à l'état de  $\text{CuO}$ .

On peut encore, par cette méthode, séparer le cuivre du zinc.

*Emploi des rayons X en chimie analytique.* — THORNER (*Chem. Zeit.*, 1897, p. 429). — L'auteur passe en revue diverses applications des rayons Röntgen ; les matières minérales ne se laissant pas traverser par ces rayons, il en résulte qu'on peut déceler très facilement certaines falsifications, telles que les faux grains de café faits avec de l'argile comme agglomérant.

Il prévoit de nombreuses applications utiles facilement réalisables au moyen d'un dispositif qu'il indique.

*Analyse des mouts, des bières et autres boissons.* — *Dosage de l'extrait sec et dosage des sucres.* — W. FREW (*Journ. Soc. Chem. Ind.*, 1897, p. 312). — On place dans des vases spéciaux du papier à filtrer, on le sèche à  $110^{\circ}$ - $120^{\circ}$  ; puis on ajoute une quantité de liquide telle que tout soit absorbé par le papier ; on chauffe pendant une heure à l'étuve à  $100^{\circ}$ , puis au bain de glycérine à  $110^{\circ}$ - $120^{\circ}$  dans un appareil spécial contenant de l'acide sulfurique concentré. On fait passer en même temps un courant d'air sec. On pèse.

Pour le dosage des sucres, l'auteur recommande l'emploi de la liqueur de Fehling, et pesée du cuivre réduit provenant de l'oxydure formé.

*Sur l'échauffement des huiles par le brome.* — ARCHBUTT (*Journ. Soc. Chem. Ind.*, 1897, p. 309). — L'auteur examine les conditions les meil-

leures pour obtenir de bons résultats. Il emploie 10 centimètres cubes de chloroforme et ajoute 1 gramme de brome, les deux corps étant à la même température. Le dégagement de chaleur a lieu au bout de quinze secondes, on emploie un thermomètre gradué en cinquièmes de degrés. Il emploie des quantités variables de graisse ou d'huile suivant l'échauffement probable ; par exemple 2 grammes pour le suif, 1 gramme pour les huiles d'olive, de rave, etc., 0<sup>r</sup>,5 pour l'huile de lin.

Le facteur pour transformer l'échauffement trouvé en indice d'iode varie de 3,7 à 6,2, suivant l'auteur. M. Hehner fait remarquer qu'il vaut mieux verser une solution chloroformique de brome, car la dissolution du brome dans le chloroforme produit un abaissement de température.

*Sur le dosage volumétrique du zinc.* — E.-G. BALLARD (*Journ. Soc. Chem. Ind.*, t. 16, p. 399). — L'auteur, ayant constaté que le sulfure de zinc précipité est sans action sur l'argent, propose d'employer ce métal pour reconnaître le moment où, dans un dosage volumétrique de zinc, tout le métal est précipité. On opère par touches, quand il y a un excès de sulfure de sodium ; la touche donne, après dix à vingt secondes, une tache sur la lame d'argent. Il est préférable de ne pas avoir un grand excès d'ammoniaque, et d'opérer à chaud, car, à froid, le sulfure de zinc et un grand excès d'ammoniaque peuvent donner une tache sur l'argent.

*Méthode de séparation de l'étain, de l'arsenic et de l'antimoine* (*Journ. Soc. Chem. Ind.*, t. 16, p. 403). — La méthode repose sur l'action d'une solution de chaux sur les sulfures des trois métaux. Le sulfure d'antimoine se dissout rapidement et complètement ; celui d'arsenic se dissout de même ; mais, après peu de temps, il se précipite un peu d'arsenic à l'état d'arséniate ou arsénite de calcium. Les sulfures d'étain sont décolorés aussi ; mais ils sont convertis en un composé cristallin insoluble qui se rassemble et filtre rapidement, surtout quand on opère vers 80°.

La séparation de l'étain de l'antimoine est donc très aisée ; aux sulfures lavés on ajoute de l'eau de chaux en quantité suffisante pour les décolorer entièrement, on chauffe vers 80°, on filtre et lave à l'eau chaude ; dans la solution filtrée qui ne doit plus précipiter par une addition d'eau de chaux, on ajoute un acide qui précipite le sulfure d'antimoine. Quant au précipité, on peut le sécher, le calciner, en enlever la chaux par l'acide nitrique étendu et peser l'oxyde stannique.

Quand avec l'étain et l'antimoine il y a de l'arsenic en quantité inférieure à 5 ou 6 0/0 d'étain, l'arsenic se trouve en entier dans la solution avec l'antimoine ; on les sépare en ajoutant un peu d'ammoniaque et un peu d'acide acétique, qui précipite le sulfure d'antimoine par ébullition ; la solution contenant alors l'arsenic l'abandonne sous forme de sulfure, quand on y ajoute un excès d'acide chlorhydrique.

Dans le cas où il y a une grande quantité d'arsenic, il faut reprendre le précipité par du sulfure d'ammonium, puis faire bouillir avec un excès d'eau de chaux jusqu'à départ à peu près complet de l'ammoniaque, laisser



refroidir et filtrer, le précipité ne contient plus d'arsenic; on le traite comme précédemment; dans la solution, on précipite le sulfure d'arsenic par un excès d'acide chlorhydrique.

*Sur le poids spécifique des mélasses.* — J.-C. BOOT (*Journ. Soc. Chem.*, t. 26, p. 415). — Modification de la méthode de Sidersky pour la détermination du poids spécifique des mélasses.

*Analyse des blés.* — A. GIRARD (*Comptes rendus*, t. 124, p. 876 et 926; voy. *Revue*, p. 401). — M. Girard se place, pour l'analyse des blés, à un point de vue tout différent de celui de ses prédécesseurs; la nouvelle méthode a pour effet de donner à la meunerie des indications dont elle peut tirer parti pour la mouture. Il soutient la thèse que l'on doit extraire du blé 70 0/0 de farine panifiable; les 30 0/0 d'issues et bas produits étant réservés aux animaux.

Il divise, au moyen d'un moulin spécial, le blé en 70 0/0 de farine et 30 0/0 de bas produits et issues; puis il analyse les deux fractions séparément.

La méthode analytique employée pour la farine porte surtout ses modifications sur les matières solubles qui doivent être déterminées à 0° pour empêcher l'action des diastases.

Parmi ces matières solubles il est nécessaire de doser certains produits: sucres, gomme galactique, matières azotées. Ces matières solubles ne renferment pas de dextrine comme on l'avait indiqué jusqu'ici.

D'après les recherches de M. Fleurent, il est nécessaire de déterminer le rapport  $\frac{\text{gluténine}}{\text{gliadine}}$  qui est la cause déterminante de la qualité du gluten et par conséquent de la valeur boulangère.

Pour l'analyse des bas produits on applique les mêmes principes pour le dosage des matières solubles, et on sépare au moyen d'une friction énergique, opérée dans un appareil à agitation, les enveloppes de l'amidon et du gluten. Les enveloppes analysées séparément permettent de déterminer la quantité exacte des celluloses, sur le dosage desquelles des erreurs ont toujours été commises jusqu'ici.

On dose, dans tous les cas, l'amidon directement et non pas par différence.

P. et G. MEKER.

### CHIMIE AGRICOLE

*Étude sur la chlorophylle.* — M. J. STOKLASA (*Bull. Soc. Chim.*, t. 17, p. 520). — Les travaux sur la chlorophylle sont à l'ordre du jour; l'auteur, qui a déjà publié, il y a quelques mois, une étude complète sur le rôle physiologique de la lécithine dans la plante, montre que la lécithine accompagne

*Revue de phys. et de chimie.*

toujours la chlorophylle dans les végétaux ; il a vu qu'on ne peut considérer la chlorophylle autrement que comme de la lécithine dans laquelle les acides gras sont substitués par l'acide chlorophyllanique, qui est un réel colorant vert. Il a aussi constaté que, non seulement sans le phosphore, mais aussi sans le fer, le noyau cellulaire ne se forme pas, tandis que le grain de chlorophylle ne renferme que du phosphore.

*De la solubilité de la matière colorante rouge des vins et de la stérilisation des mouts de fruits.* — M. A. ROSENSTIEHL (*Bull. Soc. Chim.*, t. 17, p. 523) (*Voy. Rev. Phys. Chim.*, t. 1, p. 351).

*Sur le ferment soluble oxydant de la casse des vins.* — M. P. CAZENEUVE (*Bull. Soc. Chim.*, t. 17, p. 529).

*Sur l'orge.* — M. BALLAND (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1049). — Dans cette note l'auteur indique les compositions moyennes des orges.

*Sur la dialyse des humates alcalins.* — M. J. DUMONT (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1051). — L'auteur confirme les vues de divers agronomes en ce qui concerne la dialyse des humates solubles. Cette dialyse provoquerait une séparation entre les matières azotées colloïdes et cristalloïdes.

*Sur la dénaturation de l'alcool.* — M. E. BARILLOT (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1163). — Cette note montre que les huiles d'acétone employées en Suisse pour la dénaturation de l'alcool peuvent s'enlever par précipitation au bisulfite de soude, ce qui rend illusoire cette opération.

*Sur le rôle que jouent les matières humiques dans la fermentation des sols.* — M. A. GAUTIER (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1205). — A propos de la note de M. J. Dumont, précédemment citée, M. A. Gautier rappelle ses recherches faites en collaboration avec M. R. Drouin et montrant que les sols nus pourvus de matières organiques, et ceux-là seulement qui en sont pourvus, fixent l'azote libre ou ammoniacal de l'atmosphère. M. A. Gautier pense que l'on doit chercher le motif de la fertilisation par l'humus bien plutôt dans les faits qu'il a énoncés que dans l'assimilation directe.

A. HÉBERT.

## CHIMIE BIOLOGIQUE

*Rôle des tannins dans les plantes et plus particulièrement dans les fruits.* — M. C. GERBER (*Comptes Rendus*, t. CXXIV, p. 1106). — L'auteur recherche comment se produit la destruction du tannin dans les fruits. Ses essais ont porté sur des kakis, parce que ces fruits sont dépourvus d'acides dont l'oxydation compliquerait l'étude.

Les résultats obtenus sont les suivants :

Les fruits charnus sucrés contenant des tannins respirent en dégageant

moins d'acide carbonique qu'ils n'absorbent d'oxygène. Dès que le tannin a disparu, il se produit de la pectine dont le gonflement fait disparaître les méats intercellulaires et diminue, par suite, l'oxygène arrivant aux cellules. L'auteur pense donc que les tannins ont pour but d'empêcher les transformations pectiques de se produire dans les fruits et de s'opposer ainsi à la fermentation de leurs matières sucrées.

Le tannin disparaît par oxydation sans donner naissance à des matières sucrées. C'est ce qu'ont montré les expériences de M. Gerber.

M. C. GERBER (*Comptes Rendus*, t. 124, p. 1160) présente une note sur l'Étude comparée des quotients d'acides et des quotients de fermentation observés pendant la maturation des fruits.

M. HENRIET.

## APPLICATIONS INDUSTRIELLES

### ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

*Calcul des pertes dans les dents des induits à encoches.* — D<sup>r</sup> MAX BRESLAUER (*Electrotechnische Zeitschrift*, 1897, n<sup>o</sup> 6). — En appelant  $B_1$  l'induction au sommet des dents, sur la périphérie de l'induit,  $\alpha$  le quotient de la largeur au fond de l'encoche par la largeur au sommet,  $\tau$  le coefficient donnant les pertes par hystérésis, par cycle magnétique et par gramme, au moyen de la formule :

$$\tau B_1^{1,6};$$

les pertes dans les dents seront par cycle :

$$\tau B_1^{1,6} \cdot P \cdot \frac{2}{1 + \alpha} \frac{1}{\tau} \int_0^\tau \frac{dx}{\left(1 - (1 - \alpha) \frac{x}{\tau}\right)^{0,6}}$$

où  $\tau$  est la longueur des dents suivant le rayon de l'induit ;  $x$  les distances suivant ce même rayon, à partir de la périphérie ; P est le poids des dents —, ou bien :

$$\tau B_1^{1,6} \cdot P \cdot \frac{1 - \alpha^{0,6}}{1 - \alpha^2} = \tau B_1^{1,6} \cdot P \cdot f(\alpha).$$

Les valeurs de  $f(\alpha)$  en fonction de  $\alpha$  sont :

$\alpha$	$f(\alpha)$
0,0.....	5,000
0,1.....	3,040
0,2.....	2,472
0,3.....	2,101
0,5.....	1,614
0,7.....	1,304
0,9.....	1,087
1,0.....	1,000

Ceci se rapporte aux cas où les encoches sont rectangulaires. Si elles ont une section circulaire, on pourra mettre les pertes sous la même forme :

$$\pi B_1^{1,6} P f(\alpha)$$

Dans cette formule,  $\alpha$  sera le rapport de la distance minima de deux encoches et de la longueur de leur tangente extérieure commune entre les points de contact, et les valeurs de  $f(\alpha)$  seront dans ce cas :

$\alpha$	$f(\alpha)$
0,1.....	8,750
0,2.....	5,343
0,3.....	3,767
0,5.....	2,254
0,7.....	1,511
0,9.....	1,140
1,0.....	1,000

P. BUNET.

### ÉLECTROCHIMIE

**Piles-accumulateurs.** — *Pile* ESSICK (*Ind. Elect.*, n° 129; *Electricien* n° 334). — Pile du genre Daniell où l'on chauffe les liquides, ce qui augmenterait considérablement la puissance. D'après *The Electrician* (23 avril), toute l'énergie vient de l'attaque du zinc et non de la chaleur; car, en admettant l'augmentation de voltage avec la température il faudrait, en prenant le coefficient de transformation de Carhart, atteindre 12.000° C. pour augmenter la force électromotrice de 2 volts.

*Étude sur les piles thermo-électriques.* — REED (*Amer. Elect.*, avril). — L'auteur passe en revue les divers types de piles en les classant en deux groupes : celles où il n'y a pas d'action chimique, celles dans lesquelles le passage du courant cause l'électrolyse ou une action chimique. Dans cette dernière catégorie il range les piles Archereau et Jacques.

*Accumulateur de la WILLARD ELECTRIC AND BATTERY Co* (*Elect. Eng.*, vol. 23, n° 470). — Spécial pour batteries de stations centrales. Pas de pastilles ou de rainures. Les plaques sont en plomb pur laminé et demandent une période de formation de trois heures : elles peuvent avoir, par exemple, 40<sup>cm</sup>,0 × 86<sup>cm</sup>,0 environ. Chaque plaque positive est placée dans une enveloppe de caoutchouc pur et très dur, divisée en damiers et perforée de façon à ne pas empêcher l'action de l'électrolyte.

*Progrès des accumulateurs pour la traction.* — E. HOSPITALIER (*Soc. des Elect.*, 5 mai 1897). — Dans une conférence sur les *automobiles électriques*, l'auteur donne un aperçu sur les progrès réalisés par les accumulateurs

dans le but d'atteindre une puissance spécifique élevée. En 1881, il fallait 1.000 kilogrammes d'accumulateurs pour produire une puissance d'un kilowatt et un poids de 140 kilogrammes pour emmagasiner 1 kilowatt-heure; aujourd'hui, ces chiffres sont tombés respectivement à 200 kilogrammes et 40 à 50 kilogrammes.

*Sur la charge rapide des accumulateurs.* — EPSTEIN (*Elect. Rev.*, 16 avril). — Discutant la communication de M. Planchon (voy. *Rev. Phys. Chim.*, n° 7, p. 352), l'auteur dit que l'expérience montrera que la véritable solution de la traction électrique par accumulateurs se trouve probablement dans un compromis entre l'emploi des charges rapides et d'accumulateurs très lourds, disposés sur les tramways d'une façon permanente, et l'emploi des charges modérées et d'accumulateurs plus légers, facilement changeables.

**Électrolyse.** — *La précipitation de l'or des dissolutions cyanurées.* — L. EHRMANN (*Chem. and Metallurg. Soc. of South-Africa*, 17 avril). — Après avoir indiqué que le procédé de précipitation de l'or par le zinc a donné, par sa simplicité, de bons résultats pratiques, l'auteur rappelle que le faible rendement en or obtenu par cette méthode est à son désavantage si on la compare au procédé électrolytique.

L'auteur a cherché à réaliser l'électrolyse d'une façon simple au sein même de la cuve de précipitation de l'or et à déterminer l'influence de la température sur la précipitation, qu'on paraissait avoir négligée. Pour résoudre le premier problème, l'auteur emploie un couple zinc-cuivre et ses expériences lui ont montré qu'on précipite ainsi 30,80/0 d'or de plus qu'avec le zinc seul. D'expériences comparatives faites également par traitement à chaud (80 à 85° C.) et à froid (19 à 22° C.) l'auteur montre que le premier précipite plus d'or en deux heures que le second en vingt-quatre heures.

*Extraction des métaux.* — SIEMENS et HALSKE (*Mon. Scient.*, mars, Brev., p. 27). — Avant et pendant l'électrolyse, on ajoute des chlorures de sodium ou de calcium ou de l'acide chlorhydrique aux chlorures formés par le traitement à sec des minerais pyritiques par le chlore.

*Extraction des métaux par électrolyse* (*Elect. Rev.*, n° 1008, p. 396). — Le procédé montre l'emploi combiné de l'électrolyse et des méthodes chimiques pour extraire les métaux de leurs minerais grillés et traités par l'acide chlorhydrique ou un chlorure.

*Sur l'emploi des cylindres poreux en charbon dans les cuves électrolytiques.* — W. LOB (*Zeitse. f. Electroch.*, t. 3, p. 185) montre que toute la surface, interne et externe, agit comme électrode.

*Affinage du bismuth par électrolyse.* — ZAKORSKI (*Électricien*, n° 325). — Anode en bismuth impur; cathode en bismuth pur, charbon, platine. Électrolyte, solution d'acide azotique. Densité de courant, 15 à 20 ampères par pied carré (929,01 centimètres carrés).

*Préparation de phosphates alcalins.* — « CHEMISCHE WERKE », de Biebrich-sur-Rhin (*Électricien*, n° 328). — Dans la cuve électrolytique, divisée par un diaphragme, se trouve une solution concentrée d'acide phosphorique. A l'anode, en charbon, on obtient le radical acide, d'où le plus souvent un acide; à la cathode en plomb, on a du mono, di ou tri-orthophosphate.

*Électrodes en charbon pour l'électrolyse.* — D<sup>r</sup> A. LESSING (*Electroch. Zeitsc.*, janvier; *Electr.*, 12 février). — L'auteur a cherché, en chauffant le charbon à haute température, à lui donner l'homogénéité, la compacité, à obtenir un carbone peu résistant aux influences mécaniques et ayant une conductibilité électrique parfaite. Ces électrodes ont été mises en expérience comparativement avec celles en charbon Girard et Street.

*Blanchiment électrochimique du coton.* — A. VOGELSANG (*Leipzigigen Farben und Zeugdrucker Zeit.*, vol. 45, p. 449). — Les liqueurs de blanchiment sont préparées dans des électrolyseurs à travers lesquels passe le courant électrique et circule la solution saline. Ce liquide peut se garder à l'abri et on le fait agir sur le tissu en vases fermés. L'auteur montre que ce mode de blanchiment est plus avantageux que celui au chlorure de chaux et que, s'il exige de plus grands frais d'installation, il demande une main-d'œuvre moins coûteuse.

*Sur l'électrolyse de l'eau avec une force électromotrice inférieure à 1,5 volt.* — TOMMASI (*Mon. Scient.*, mai), en présence des deux faits contradictoires : 1° la décomposition d'une molécule d'eau demande 69 calories correspondant à 1,47 volt; 2° l'électrolyse se produit avec 1 volt et moins, explique le désaccord en tenant compte du phénomène de dissociation.

*Électrolyse de l'or* (*Zeitsc. Electroch.*, 20 janvier). — Description d'un procédé breveté en Allemagne pour séparer l'or des métaux du platine.

*Étude sur le dépôt électrolytique de l'or.* — ANDREOLI (*Journ. Soc. Chem. Ind.*, t. 16; — *Electricien*, t. 13, n°s 332 et suivants). — L'auteur passe en revue, en les discutant, les procédés divers proposés pour précipiter l'or par le zinc ou le courant électrique.

*Étude sur l'électrolyse des chlorures.* — BAYET (*Bull. des Ing. Electr. de Montefiore*, t. 8, 2<sup>e</sup> série, 234). — Contient tout ce qui concerne les alcalis et les chlorates, y compris les travaux d'Oettel.

*Étude sur le nickelage.* — LOUBAT (*Rev. Techn.*, mars, p. 306). — Donne la composition des divers bains et la façon de les utiliser.

*Préparation de l'amalgame d'aluminium.* — BIERNACKI (*Elect. Zeitsch.*, 11 février). — Il suffit de réunir les deux pôles d'une batterie donnant une tension de quelques volts, d'une part, à un fil d'aluminium, et, d'autre part, à du mercure: en plongeant plusieurs fois le fil dans le mercure, on produit des étincelles qui causent l'amalgamation.

*Les usines électrochimiques au Niagara.* — DUNLOP (*Electr. Zeitsch.*, mars) donne des renseignements, au point de vue de l'installation et du fonctionnement, sur l'usine de chlorate de la « Chemical Construction Co ». Son procédé consiste, en principe, à faire agir le courant sur le chlorure chauffé, les anodes étant en charbon.

*Les applications de l'électrolyse à la chimie organique.* — L. GOURWITSCH (*Mon. Scient.*, juin, p. 409) passe successivement en revue les progrès accomplis dans les synthèses par l'électrolyse, les réactions de substitution, les réactions de réduction, l'oxydation électrolytique et l'électrolyse des matières organiques par courants alternatifs.

*Etude sur les procédés de fabrication électrolytique du nickel.* — ULKE (*Eng. and Min. Journ.*, t. 63, n° 5; *Mon. Scient.*, juin). — L'auteur, après avoir discuté les diverses méthodes, donne la suivante :

On prend, comme électrolyte, une dissolution de la matte de cuivre granulé dans l'acide sulfurique, contenant 8 0/0 d'acide libre, 0,5 0/0 de sulfate d'ammonium pour empêcher la précipitation de l'arsenic et un peu d'HCl pour retenir l'argent. Dans une première opération où les anodes sont des plaques de matte Bessemer fondue et les cathodes des feuilles de cuivre, on précipite le cuivre. Dans la solution qui reste, et qui est du sulfate de nickel neutre ou légèrement ammoniacal, on précipite le nickel en employant des anodes de plomb, charbon ou, pour éviter les pertes par polarisation des plaques de nickel Orford (95 0/0 Ni, — 0,5 0/0 Cu), solubles. La cathode est en nickel pur. Il faut environ 2,33 chevaux-heure par kilogramme de nickel déposé. Les boues sont traitées pour récupérer l'argent et l'or par le procédé Mœbius.

*Nouveau procédé de traitement des minerais aurifères aux Etats-Unis.* — J.-W. BAILEY (*Gén. civ.*, n° 782, p. 87). — Les minerais pulvérisés sont soumis à l'action de la gravité, dissolution, amalgamation et électrolyse dans un broyeur qui sert à la fois de cuve d'extraction, d'amalgamateur et d'électrolyseur. L'électrolyte est du chlorure de sodium ou du cyanure de potassium. Il se produit à l'anode du métal alcalin, d'où avec l'eau de l'alcali qui décape l'or et facilite l'action du mercure. L'oxygène libéré aide à la précipitation des sulfures et tellurures. Ce procédé est appliqué dans le district de Cripple Creek avec une puissance de 20 chevaux et une dynamo de 50 ampères 30 volts.

C. CHÉNEVEAU.

#### INSTALLATIONS, APPAREILS, ETC.

*Four à moufle à récupération.* — E. DAMOUR (*Société d'Encouragement*). — Ce four permet d'obtenir dans les laboratoires des températures de 1.300°

à 1.400°, grâce au chauffage préalable de l'air dans une boîte à récupération qui porte cet air à une température de 600 à 700°. Deux brûleurs sont placés symétriquement de chaque côté du four, et les deux flammes, se rencontrant au sommet, enveloppent complètement le moufle. Enfin, pour faciliter l'obtention de hautes températures, les trois cloisons extérieures de renversement du moufle sont régulièrement décroissantes.

A. B.

*Appareil pour l'analyse industrielle des gaz.* — L. VIGNON (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1244; voy. *Revue*, p. 446).

### TEINTURE, IMPRESSION, ETC.

*Oxydation de la leucobase au jaune d'acridine par le percarbonate de potassium.* — H. LYMN (*Journ. Soc. Chem. Ind.*, t. 16, p. 406). — Après avoir indiqué quelques réactions du percarbonate de potassium, lequel, traité par la chaleur (100°), l'eau, les alcalis, donne de l'oxygène et par les acides, de l'eau oxygénée, l'auteur indique quelques essais qu'il a faits pour l'employer comme oxydant, notamment sur la leucobase du jaune d'acridine, résultant de la condensation de l'aldéhyde formique et de tétramidoditolyméthane avec élimination d'une molécule d'ammoniaque par l'acide chlorhydrique aqueux sous pression. La transformation de la leucobase en colorant était obtenue au moyen du chlorure ferrique, le percarbonate de potassium employé au même usage soit seul, soit en présence d'acide sulfurique, donne de bons résultats; mais, dans le second cas, l'action est plus rapide et plus économique. L'eau oxygénée avec ou sans addition d'acide paraît d'ailleurs agir de la même façon, tandis que le persulfate d'ammonium donne un produit tout à fait différent dont l'étude n'est pas encore faite.

A. B.

*Sur l'isonitrosométhyldiphénylamine et quelques couleurs dérivées.* — MM. E. GRIMAUX et Ch. CLOEZ (*Rev. Mat. Col.*, t. 1, p. 65). — Les auteurs ont essayé de préparer un dérivé dinitrosé de la méthyldiphénylamine  $\text{CH}_3\text{.Az (C}_6\text{H}_5)_2$ . Ils ont observé que l'action de l'acide azoteux s'arrêtait à la formation du dérivé mononitrosé. Cette base mononitrosée se présente sous forme de lamelles d'un vert éclatant, fusibles à 44° et très stables. Le chlorhydrate est, au contraire, peu stable. Il agit sur les phénols pour donner des matières colorantes de la série des oxazines. Avec l'acide pyrogallique on obtient une matière colorante teignant la laine et le coton en violet. De même avec l'acide pyrogallol sulfonique. Avec le diméthyl-m-amino-phénol, on obtient un bleu analogue au bleu Capri, de Bender. Les auteurs ont aussi étudié le dérivé nitrosé de la méthyldiphénylamine sulfonée, qui se prête également à la condensation avec l'acide gallic et le diméthyl-m-amino-phénol pour donner des nuances bleu gris.



*Des nitrosophénols comme mordants des couleurs basiques.* — M. HORACE KECHLIN (*Rev. Mat. Col.*, t. 1, p. 79). — L'auteur continue les recherches que nous avons signalées antérieurement.

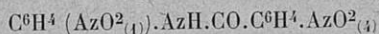
Il obtient de bonnes couleurs d'impression en ajoutant un mordant de chrome pour fixer l'excès de matière colorante. On obtient un bleu sur laine, par exemple, en imprimant une préparation de naphthine S, bleu méthylène et acétate de chrome, avec une proportion convenable d'épaississant.

*Impression de l'indigo naturel sur tissus de coton.* — M. CAMILLE KURZ (*Rev. Mat. Col.*, t. 1, p. 79). — Le procédé Schlipper consiste à imprimer, sur tissu préparé au glucose, une pâte épaissie d'indigo, broyé dans une solution concentrée de soude.

L'auteur modifie ce procédé par un tour de main ingénieux pour obtenir l'indigo en pâte très fine et éviter les inconvénients du broyage en soude.

On dissout à l'ébullition 40 grammes d'indigo Bengale dans 200 centimètres cubes d'aniline et on laisse refroidir en agitant; on obtient une pâte très ténue, que l'on mélange avec une lessive de soude et un épaississant (gomme adraganté). On imprime sur tissu préparé au glucose, on sèche et on vaporise.

*Sur des amidines amidées.* — LAUTH (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1105). — D'après les formules comparables des amidines  $C^6H^4 \begin{matrix} \text{Az} \\ \diagdown \\ \diagup \\ \text{AzH} \end{matrix} C - R$  et des composés sulfurés  $C^6H^4 \begin{matrix} \text{Az} \\ \diagdown \\ \text{S} \\ \diagup \end{matrix} C - R$ , M. Lauth a essayé si les amidines pouvaient, comme ces derniers, fournir des matières colorantes. Il a préparé la paramido-benzényl-phénylène amidine où  $R = C^6H^4Az_{(1)}^2$  en chauffant l'o-nitraniline avec le chlorure de p.nitrobenzoïle et en réduisant la benzanilide ortho-nitrée, paranitrée



ainsi obtenue.

Le chlorhydrate de p.amido-benzényl-phénylène-amidine se laisse diazoter facilement, et le diazo donne, par copulation avec les phénols et les amines, des colorants substantifs dont la nuance varie du jaune au rouge et au noir; ils résistent bien aux agents chimiques, mais sont peu solides à la lumière.

*Procédé permettant de donner au coton l'aspect de la soie.* — Société THOMAS et PRÉVOST à Crefeld (Brevet français 239.625, 11 septembre-28 décembre 1896.) — Ce procédé consiste à merceriser le coton à l'aide de solutions alcalines ou acides concentrées; à rendre ensuite aux fibres leur longueur primitive au moyen d'un dispositif mécanique qui permet de tendre les écheveaux, en leur donnant un mouvement de rotation qui les lustre, et à neutraliser ensuite la fibre par un lavage convenable.

Les fibres, en même temps qu'elles sont étirées et lustrées, sont soumises à une forte pression qui augmente l'éclat soyeux.

Les mêmes résultats sont obtenus lorsque cette pression est exercée

quand les fibres sont déjà lustrées, éfilées, lavées et même teintées, mais avant qu'elles ne soient séchées.

R. MARQUIS.

### GAZ, PÉTROLE, ACÉTYLÈNE, ETC.

*Fabrication du carbure de calcium à Vernier (Genève).* — CH.-EUG. GUYE (*Éclairage électrique*, 13 mai 1897). — Cette usine utilise, pendant le jour et une partie de la nuit, les machines nécessaires à l'éclairage de la ville et du canton de Genève. Moyennant une redevance annuelle de 36.000 francs par turbine, l'usine de Vernier a la faculté d'utiliser de 1.000 à 1.200 chevaux au minimum, ce qui abaisse le prix du cheval électrique-an de 30 à 36 francs. Mais, à certains moments de la journée, elle peut disposer de plus de 2.000 chevaux.

L'usine reçoit le courant de deux grands alternateurs de 1.000 à 1.200 chevaux chacun, biphasés et fournissant un courant de 2.700 volts et 45 périodes. Le courant, entrant dans l'usine, traverse des rhéostats, et la chaleur dégagée est utilisée pour la dessiccation complète du coke avant son mélange avec la chaux. La perte de tension de la ligne, y compris les rhéostats, est de 400 volts. Des transformateurs abaissent le courant de 2.300 à 57 volts ; il est alors envoyé dans la salle des fours.

La salle des fours pourra en recevoir jusqu'à 8 absorbant chacun près de 300 chevaux (6.000 ampères et 57 volts). Les creusets ont 1<sup>m</sup>,50 de diamètre et 0<sup>m</sup>,80 de hauteur. L'électrode qui plonge dans le creuset est formée de la juxtaposition de 6 blocs de charbon aggloméré de 1<sup>m</sup>,50 × 0<sup>m</sup>,43 × 0<sup>m</sup>,23, dont le poids total est de 390 kilogrammes, et la section totale de 1.794 centimètres carrés.

La dépense par tonne de carbure est évaluée comme suit :

1.000 kilogrammes chaux.....	22 francs
900 — coke.....	45 —
Courant électrique.....	40 —
Broyage, mélange, électrode, main-d'œuvre..	50 —
	<u>157 francs</u>

La production sera, au début, de 6 tonnes, mais pourra rapidement être portée au double ou au triple, les locaux ayant été aménagés en vue de cette éventualité.

*Emploi du carbure de calcium pour détruire le phylloxera.* — E. CHUARD (*Rev. Ind.*, t. 28, p. 258). — Des essais faits par l'auteur à Veyrier (Haute-Savoie), où la station viticole de Lausanne possède une vigne d'essai, ont montré que l'on peut, sinon utiliser de suite le carbure de calcium, du moins poursuivre les études commencées dans cette voie. L'acétylène paraît agir surtout par ses impuretés : hydrogène phosphoré, hydrogène

sulfuré, ammoniacque. Des essais de traitement se font actuellement avec un produit spécial, riche en phosphore de calcium, sans cependant que le gaz dégagé puisse contenir assez d'hydrogène phosphoré pour être spontanément inflammable.

*Gazogène à acétylène.* — CUIAT (*Rev. Ind.*, t. 25, p. 241). — Cet appareil se compose d'un gazomètre et d'un générateur distincts; ce dernier renferme le carbure dans des paniers superposés et calculés de telle sorte que chacun d'eux contienne la quantité de carbure nécessaire au remplissage de la cloche; un robinet mù par le gazomètre, lorsqu'il se vide, permet d'utiliser successivement chaque panier. Des dispositions ont été prises pour que la vapeur d'eau décompose le moins possible le carbure tenu en réserve; à cet effet les disques qui le renferment sont pleins, de sorte qu'il ne peut prendre d'humidité que par les trous assez fins placés dans la couronne des paniers.

*Emploi de l'acétylène pour la production de la force motrice.* — CUIAT (*Rev. Ind.*, t. 28, p. 242). — Des essais faits avec un moteur de 6 chevaux, aux ateliers de Compiègne, il résulte que la consommation des moteurs de 8 à 16 chevaux pourrait descendre à 160 litres, ce qui remettrait le cheval-heure à 28 ou 30 centimes au prix actuel du carbure.

A. BROCHET.

#### ESSENCES, PARFUMS, ETC.

*Sur quelques dérivés de l'aldéhyde anisique.* — H.-A. REYCHLER (*Bull. Soc. Chim.*, t. 17, p. 510). — On sait que Claisen, par l'action de la benzaldéhyde sur l'acétate d'éthyle en présence de sodium, a obtenu le cinnamate d'éthyle.

L'auteur a appliqué cette réaction à l'aldéhyde anisique; il a obtenu le p. méthoxycinnamate d'éthyle et en a préparé quelques dérivés; ce sont l'acide correspondant, le dérivé bromé, d'où dérive par perte de brome l'acide p. méthoxyphénylpropionique et le p. méthoxyphénylacétylène.

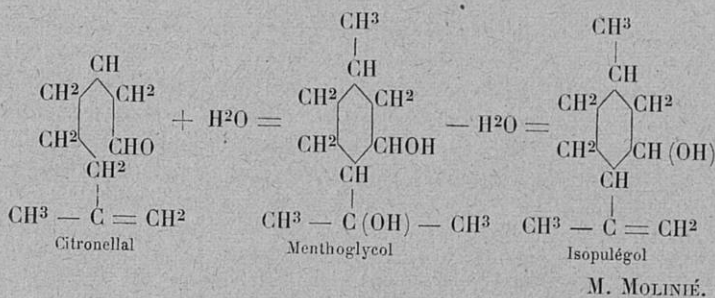
L'auteur a également appliqué au pipéronal la réaction de Claisen.

*Contribution à l'étude de la coumarine.* — M.-A. REYCHLER (*Bull. Soc. Chim.*, t. 17, p. 515). — En chauffant l'aldéhyde salicylique avec l'anhydride acétique, M. Barbier a obtenu l'acétylsalicylaldéhyde; l'auteur, par contre, a obtenu directement la coumarine. Il paraît résulter de là que la pureté des produits employés est seule capable d'expliquer la différence de résultats et qu'en opérant avec des matières bien exemptes d'impuretés la réaction de Perkin peut se produire sans le secours d'acétate de sodium.

*Sur l'essence de petit-grain.* — M.-J. PASSY (*Bull. Soc. Chim.*, t. 18, p. 519). — L'auteur a trouvé, dans l'essence de petit-grain, le géranol et son éther acétique qui n'avaient point encore été signalés.

G. BLANC.

*Sur un menthoglycol.* — BARBIER et LESER (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1308). — En hydratant le citronellal par  $\text{SO}^3\text{H}^2$ , les auteurs obtiennent de l'isopulégol, isomère du citronellal et un liquide bouillant à  $144^\circ$  se prenant en masse fusible à  $81^\circ$ ; par ces propriétés ce dérivé est un glycol cyclique : le menthoglycol donnant l'isopulégol par perte d'eau, ce qui amène à rejeter les formules précédemment proposées pour le citronellal et de prendre :



#### INDUSTRIES DIVERSES

*Contribution à l'étude de la préparation de l'éther ordinaire.* — PRUNIER (*Comptes rendus*, t. 124, p. 1028 et 1239). — L'auteur signale le fait dans l'action de l'alcool sur l'acide sulfurique de la formation de dérivés sulfonés, dérivés pouvant avoir un intérêt pour l'établissement de la théorie de l'éthérification; au lieu d'admettre, d'après Williamson, la régénération continue de l'acide sulfurique libre, il paraît préférable de supposer que l'alcool ajouté peu à peu agit principalement sur les deux éthers sulfuriques et surtout sur leurs produits de décomposition, les dérivés sulfonés acides ou neutres qui constituent en grande partie les résidus.

M. MOLINIÉ.

*Coloration des verres par la pénétration directe des métaux ou sels métalliques.* — L. LEMAL (*Comptes Rendus*, t. 124, p. 1097). — Ce procédé consiste non plus à incorporer par fusion la matière colorante au verre, mais à la faire pénétrer directement par une sorte de cémentation. La teinte varie suivant la composition du verre, c'est ainsi qu'avec un sel d'argent cette teinte peut aller du jaune clair au rouge orangé. Des traces d'argent suffisent pour colorer le verre d'une façon sensible, et la pénétration est d'autant plus profonde que la température est soutenue plus longtemps. Enfin la coloration pour un même temps d'exposition est proportionnelle à la quantité d'argent mis en contact avec le verre, un cliché photographique pouvant être reproduit avec ses détails.

A. B.

## BIBLIOGRAPHIE

**Électrométallurgie : Voie humide et voie sèche. — Phénomènes électrothermiques**, par M. Ad. MINET. — 1 volume de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire*, 196 pages et 18 figures. (Prix : 2 fr. 50 et 3 francs.) — Gauthier-Villars et Masson, éditeurs ; Paris.

L'*Encyclopédie des Aide-Mémoire* vient de s'enrichir d'un livre d'*Électrométallurgie*, qui est le tome III d'une série de quatre volumes que M. Minet doit publier sur l'électrochimie. L'ouvrage se divise en deux parties, non compris un court résumé des lois de l'électrolyse, le calcul de la différence de potentiel aux électrodes et de l'énergie dépensée pour produire 1 kilogramme de métal, enfin un exposé des applications des forces naturelles à l'électrométallurgie, en France.

La première partie traite de l'électrométallurgie par voie humide et comprend :

Chapitre I : cuivre, plomb, argent, bismuth, cadmium, mercure ;

Chapitre II : or, platine, palladium, iridium, arsenic, étain, antimoine.

Chapitre III : fer, nickel, cobalt, zinc.

On y trouve des indications non seulement sur la production des dépôts galvaniques de ces différents métaux, mais aussi sur leur obtention industrielle.

La deuxième partie est composée de deux chapitres. Le 1<sup>er</sup> étudie l'électrolyse par fusion ignée. M. Minet, auquel nous devons de très intéressantes recherches sur l'aluminium, expose avec quelque détail la préparation de ce métal ; puis, il examine successivement celle du magnésium, des métaux alcalins et alcalino-terreux, du zinc. Le deuxième chapitre résume les phénomènes électrothermiques et leurs applications diverses.

Nous pensons que cette publication, toute d'actualité, sera lue avec intérêt par tous ceux, savants ou professionnels qui s'intéressent d'une façon générale et particulière au développement de cette branche déjà si importante des sciences industrielles, l'électrochimie.

C. CHÉNEVEAU.

**La Technique des rayons X**, par Alexandre HÉBERT. — 1 vol. de 136 pages, 23 figures et 40 planches hors texte, de la *Bibliothèque de la « Revue Générale des Sciences »*. — (Prix relié : 5 francs.) — Carré et Naud, éditeurs ; Paris.

Dans ce livre, notre savant collaborateur M. Alexandre Hébert a voulu donner aux nombreuses personnes qui ont suivi avec intérêt non seulement les expériences mémorables de M. Röntgen, mais encore toutes les découvertes qui se sont greffées sur celles du professeur de Wurzburg, les éléments nécessaires pour répéter ces expériences dans les conditions les plus favorables au succès.

Les applications des rayons X sont déjà grandes ; la médecine et la chirurgie ont trouvé par eux un moyen puissant de diagnostic ; dans la joaillerie, pour distinguer le diamant de ses imitations, dans l'examen des denrées alimentaires, du caoutchouc, etc., pour reconnaître l'introduction des matières minérales. Les rayons X fournissent un procédé rapide de contrôle. On ignore complètement, à l'heure actuelle, l'importance que peut prendre ce chapitre de la Physique, lorsque ses appareils sortiront des laboratoires scientifiques pour faire leur entrée dans l'industrie, mais il semble qu'elle puisse devenir très grande.

Le livre de M. A. Hébert, d'un caractère essentiellement pratique, tout en donnant les éléments théoriques nécessaires, a donc toutes chances de succès, car il répond à un besoin réel.

Il se divise en quatre parties :

1° *Le matériel*, où se trouvent les renseignements sur les appareils à employer : piles, accumulateurs, bobine de Rhumkorff, tubes de Crookes..., etc. ;

2° *Les opérations*, où l'on trouve les dispositions les meilleures dans les différents cas que l'on peut rencontrer ;

3° *Les applications* médicales, chirurgicales et autres.

4° *Un peu de théorie* sur les rayons cathodiques et les rayons X.

Cette dernière partie, la plus courte de l'ouvrage, intéressera sûrement tous les lecteurs qui y trouveront présentées d'une façon simple et rigoureuse les théories les plus récentes émises pour l'explication de quelques-unes des propriétés des rayons X.

Paul BARY.

## CHRONIQUE

Dans le *Zeit. für Angewandte Chemie*, 1897, n° 10, p. 313, se trouve un discours du Dr Böttinger, prononcé le 28 avril devant la Chambre des députés. Ce discours, reproduit *in extenso*, est très intéressant à lire pour ceux qui veulent se rendre compte de la manière dont sont recrutés les chimistes en Allemagne. Après avoir constaté l'état florissant de l'industrie chimique l'orateur attribue cela à la science des chimistes allemands ; mais il croit remarquer que, depuis quelques années, les chimistes se cantonnent de plus en plus dans une spécialité. Leur culture en souffre ; pour remédier à cela, l'orateur propose la création d'un examen de chimiste qui serait fait sous le contrôle de l'État. Suivent des appréciations de l'industrie chimique allemande par des Anglais et des Américains, et il constate que la concurrence étrangère est devenue inquiétante sous beaucoup de rapports. Il discute les divers modes d'enseignement de la chimie en Allemagne et fait de nombreuses remarques intéressantes et qu'il faut lire.

H. DÉHARBE.

## BREVETS D'INVENTION

Délivrés au 15 juin 1897.

*Communiqués par l'office de M. H. Josse*

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

---

263.468. — 27 janvier 1897, ÉTARD. — Préparation de l'oxygène et de l'azote.

263.556. — 29 janvier 1897, MOREL. — Système de séchage du gluten et autres produits analogues.

263.586. — 30 janvier 1897, CLERMONT et QUIGNARD. — Procédé de préparation et de dissolution à froid de la gélatine.

263.623. — 1<sup>er</sup> février 1897, MEHNER. — Procédé perfectionné pour la production de l'ammoniaque.

263.715. — 3 février 1897, CLÄSSEN. — Procédé de préparation de combinés chimiques d'amidons et de gommés avec le formaldéhyde.

264.031. — 6 février 1897, C<sup>ie</sup> POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS ET MATÉRIEL D'USINES A GAZ. — Appareil à triple action pour la récupération des benzols ou autres produits contenus dans des gaz quelconques.

264.128. — 16 février 1897, GANELIN. — Nouveau procédé de la décomposition des minerais de plomb et de zinc plombifère.

264.134. — 17 février 1897, KNOP. — Nouveau procédé pour produire des azotites.

263.999. — SOCIÉTÉ FARBENFABRIKEN VORM. BAYER UND C<sup>o</sup>. — Procédé pour la préparation de colorants de la série de la triphénylméthane solides aux alcalis.

264.068. — 15 février 1897, ABRAHAM. — Dispositif pour régler et limiter la circulation dans les appareils d'évaporation et de cuisson dans le vide employés dans les sucreries.

264.152. — 18 février 1897, POULE. — Système de diffusion destiné à l'extraction du jus de betteraves ou de toutes autres matières.

264.014. — 13 février 1897, CAIZERGUES. — Appareil continu à distiller, fractionnement automatique.

264.384. — 24 février 1897, VIDAL. — Nouveaux produits carboxylés dérivés de composés amidés ou phénoliques et amidés et phénoliques du triphénylméthane.

264.279. — 20 février 1897, FABRIQUE DE PRODUITS CHIMIQUES CI-DEVANT SANDOZ. — Procédé pour la préparation de matières colorantes diazoïques teignant le coton non mordancé.

264.364. — 23 février 1897, MANUFACTURE LYONNAISE DE MATIÈRES COLORANTES. — Procédé pour la production de teintes solides sur la fibre à l'aide de colorants directs.

264.192. — 19 février 1897, MOREL. — Machine à chariot et à mouvements alternatifs pour mouler les savons en barres.

- 264.216. — 19 février 1897, RANSON. — Procédé de moulage et démolage des plaquettes de sucre.
- 264.262. — 20 février 1897, CERNY. — Dispositif pour régler exactement l'extraction des jus par le procédé de diffusion.
- 264.393. — 25 février 1897, SOCIÉTÉ LÉON JANSSENS ET C<sup>ie</sup>. — Procédé pour raffiner le sucre brut.
- 264.494. — 19 février 1897, PAULET. — Nouveau procédé chimique pour la rectification des alcools et eaux-de-vie.
- 264.400. — 25 février 1897, BOOT. — Emploi des composés du chrome dans les opérations industrielles de fermentation alcoolique et autres opérations connexes.
- 263.782. — 6 février 1897, SOCIÉTÉ GIN et LELEUX. — Procédé nouveau de fabrication du phosphore par le traitement au four électrique des phosphates naturels ou des scories de déphosphoration.
- 263.784. — 6 février 1897, SOCIÉTÉ GIN et LELEUX. — Procédé de fabrication du rubis artificiel.
- 263.822. — 8 février 1897, ZACHER. — Procédé pour la fabrication d'acide oxalique.
- 263.815. — 6 février 1897, BOWEN. — Perfectionnements apportés à la fabrication du savon.
- 263.837. — 8 février 1897, DAVID. — Procédé et appareil de distillation des corps gras ou autres par la vapeur.
- 263.831. — 8 février 1897, ROYERS. — Procédé tendant à extraire, d'une part, la totalité du sucre contenu dans les jus et mélasses de betteraves ou de cannes et, d'autre part, les phosphates et l'albuminoïde dissous dans ces matières.
- 263.535. — 28 janvier 1897, THERYC. — Nouvelle pile au brome, système Charles Théryc et Louis Fortoul.
- 263.682. — 2 février 1897, HEINZ. — Perfectionnements apportés à la construction des accumulateurs.
- 263.555. — 29 janvier 1897, MM. GOUBAUX. — Système d'ampèremètre disjoncteur et conjoncteur automatique.
- 263.675. — 2 février 1897, CARSE. — Perfectionnements dans les compteurs électriques.
- 263.732. — 4 février 1897, DESROZIERS. — Dispositifs de sûreté pour les canalisations électriques.
- 263.549. — 29 janvier 1897, MACKAY. — Perfectionnements aux lampes électriques à incandescence.
- 263.896. — 8 février 1897, JAUBERT. — Appareils permettant d'enregistrer, d'amplifier et de faire varier l'intensité des sons, et leurs applications.

---

*Le Gérant* : H. BÉCUS.

---

Tours. — Imprimerie DESLIS FRÈRES.