

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

---

---

## SOMMAIRE DU N° 2

A. Haller : Science et industrie.

O. Boudouard : Le Pégamoïd.

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

---

## SCIENCE ET INDUSTRIE

Par M. A. HALLER <sup>(1)</sup>, correspondant de l'Institut,  
Directeur de l'Institut chimique de la Faculté des sciences de Nancy

Il est bien téméraire à moi d'entreprendre la tâche de vous entretenir en une courte séance d'un sujet aussi général et aussi discuté que celui de l'influence de la science pure sur l'industrie.

Mon intention n'est d'ailleurs pas de vous démontrer l'utilité de cette science, car ce serait vraiment vous manquer de déférence que d'envisager la question à ce point de vue.

En vous montrant les résultats obtenus par notre rivale, l'Allemagne, mon but est de vous esquisser les réformes et les améliorations qu'il y aurait lieu de faire pour doter la France, et en particulier la région lorraine, de ressources intellectuelles en rapport avec ses aspirations, son génie et son industrie.

Avant d'aborder mon sujet, j'ai une supplique à vous faire, c'est d'excuser ce que vous ne pouvez manquer d'appeler des audaces, des témérités de langage à l'égard de certains corps, de certaines institutions. Veuillez ne pas les interpréter comme un manque de respect envers les savants qui ont illustré la science française, et ne trouver, dans les faits articulés et les critiques formulées, qu'un ardent désir de voir notre pays renouer les traditions que nous ont laissées les hommes éminents du commencement du siècle.

---

(1) Comme suite aux deux articles parus dans le dernier numéro, nous croyons intéresser nos lecteurs en leur donnant une partie de la conférence faite par M. Haller, le 19 octobre 1897, à la Société industrielle de l'Est.

Si le titre de cette conférence est *Science et Industrie*, vous me permettrez de ne pas embrasser tout ce domaine et de me confiner dans une seule partie, celle à laquelle j'ai consacré ma vie : je veux parler de la science chimique.

Dans l'état actuel de nos connaissances, nulle science n'a acquis une importance aussi considérable que la chimie, nulle ne s'est imposée avec autant d'autorité et d'une façon aussi pressante à l'attention des penseurs, des chercheurs et des hommes pratiques. Elle pénètre partout, se rend indispensable à quiconque entreprend l'étude de la matière, sous sa forme inerte comme aussi sous sa forme animée. Nombreuses sont les industries qu'elle a fait naître, qu'elle a inspirées; nombreuses aussi sont celles où elle ne joue qu'un rôle auxiliaire, mais où sa collaboration n'est pas moins féconde en résultats.

Ce n'est pas un des moindres titres de gloire de la France d'avoir contribué, pour sa très large part, à poser les assises de cette science et d'avoir sans cesse augmenté son patrimoine.

Phénomène assez curieux : alors que de nos jours les hommes de science semblent plutôt se désintéresser des questions industrielles et se complaire exclusivement dans les régions sereines de la spéculation pure, à l'aurore de la chimie, ses fondateurs ne perdirent pas de vue les applications. Sans doute, le grand nom de Lavoisier s'impose surtout par la puissance et l'ampleur de son génie, qui a su apporter de la clarté dans ce chaos de faits accumulés par ses devanciers et érigé une théorie qui forme encore la base de la chimie actuelle. On oublie facilement ses travaux de science appliquée, ses recherches sur le salpêtre, sur la poudre, etc...

On semble aussi ignorer aujourd'hui cet effort gigantesque fait par la France à une époque des plus sombres de son histoire, alors que notre pays était isolé au milieu de tous ses ennemis, et abandonné à ses propres ressources.

Là encore, le concours et les efforts de chimistes comme Fourcroy, Guyton de Morveau, Berthollet, et du mathématicien Monge ont fait des prodiges. Écoutez cette belle page de notre histoire due à un autre homme de génie, à François Arago <sup>(1)</sup> :

« La Convention avait décrété la levée de neuf cent mille hommes. Il ne fallait rien moins pour tenir tête à l'ouragan qui, de tous les points de l'horizon, allait fondre sur la France.

(1) Oeuvres d'Arago. — *Notices biographiques.*

« Bientôt un cri sinistre, un cri de détresse se fait entendre et porte le découragement dans les esprits les plus fermes. Les arsenaux sont presque vides ; on n'y trouverait pas la dixième partie des armes et des munitions que la guerre exigera. Suppléer à ce manque de prévoyance semble au-dessus des forces humaines.

« La poudre ?

« Depuis longtemps elle a en France, pour principale base, le salpêtre tiré de l'Inde, et l'on ne doit plus compter sur cette ressource.

« Les canons de campagne ?

« Le cuivre entre pour quatre-vingts onzièmes dans l'alliage dont ils sont formés : or les mines de France ne produisent du cuivre que dans des proportions insignifiantes ; or la Suède, l'Angleterre, la Russie, l'Inde, d'où nous tirions ce métal précieux, nous sont fermées.

« L'acier ?

« Il nous venait de l'étranger ; l'art de le faire est ignoré dans nos forges, dans nos usines, dans nos ateliers.

« Dans la première réunion des savants d'élite qui avaient été convoqués, la question de la fabrication de la poudre, la première de toutes par son importance et par sa difficulté, assombrit fortement les esprits. Les membres expérimentés de la régie ne la croyaient pas possible. Où trouver le salpêtre ? disaient-ils avec désespoir. Sur notre propre sol, répond Monge sans hésiter ; les écuries, les caves, les lieux bas, en contiennent beaucoup plus que vous ne croyez. Ce fut alors qu'appréciant avec hardiesse les ressources infinies que le génie possède, quand il s'allie à un ardent patriotisme, Monge s'écria : « On nous donnera de la terre salpêtrée, et trois jours après nous en chargerons les canons. »

« Des instructions méthodiques et simples furent répandues à profusion sur tous les points de la République, et chaque citoyen se trouva en mesure d'exercer un art qui jusque-là avait été réputé très difficile ; et, d'un bout de la France à l'autre, on voyait des vieillards, des enfants, des femmes, lessiver les terres de leurs habitations et acquérir ainsi le droit de se dire : Moi aussi, j'ai contribué à la défense du pays ! On fouilla de même la demeure des animaux avec une ardeur sans exemple. Quant à l'approvisionnement de salpêtre, la plus entière sécurité succéda au désespoir.

« La chimie inventa des moyens de purification nouveaux.

« De simples tonneaux que des hommes faisaient tourner, et dans lesquels le soufre, le charbon et le salpêtre pulvérisés étaient mêlés avec des boules de cuivre, suppléèrent aux anciens moulins.

« Le métal des cloches est un alliage de cuivre et d'étain, mais dans des proportions qui ne conviennent pas aux armes de guerre. La chimie trouva des méthodes nouvelles pour séparer ces deux métaux. Les cloches des églises donnèrent ainsi tout le cuivre que les anciens centres d'approvisionnement nous refusaient.

« A la voix de la patrie explorée, les découvertes sur chaque objet

naquirent aussi rapidement que les besoins. L'art de faire l'acier est ignoré, on le crée...

« Le moulage en terre, en usage dans toutes les anciennes fonderies de canons, n'était pas assez expéditif pour la circonstance ; on le remplaça par le moulage en sable, beaucoup plus rapide... »

Toutes ces industries, créées alors sous l'empire de la nécessité, continuèrent à se développer, et c'est à cette circonstance que beaucoup d'entre elles durent leur introduction en France.

Le danger passé, les mêmes hommes retournèrent à leurs travaux de laboratoire et dotèrent dans la suite leur pays de découvertes nouvelles, dont un certain nombre furent profitables à l'industrie.

N'est-ce pas, en effet, encore à Berthollet que nous devons la fabrication des chlorures décolorants et leur application en blanchiment des tissus ? N'est-ce pas aussi à Chaptal, alors directeur des Gobelins, que l'industrie est redevable de l'introduction en France du rouge turc, de la teinture en garance ? N'est-ce pas à Leblanc que notre pays doit le procédé séculaire de préparation de la soude<sup>(1)</sup>, procédé qui est en train de disparaître devant celui à l'ammoniaque, son puissant rival, dont la première mise en pratique a été faite en Lorraine, grâce à la foi, au talent et aux efforts persévérants de MM. Solvay. Singulier retour des choses d'ici-bas, les premiers essais en vue de la fabrication de la soude à l'ammoniaque ont été également tentés en Lorraine, il y a quelque cinquante ans, par Turck et Nicklès.

La liste de nos hommes de science qui ont fécondé l'industrie par leur savoir et leurs recherches est longue. Nous citerons encore Chevreul, dont les beaux travaux sur les corps gras ont donné naissance à l'industrie stéarique ; Gay-Lussac, qui, à côté de ses magnifiques recherches de chimie pure, a trouvé moyen de perfectionner la fabrication de l'acide sulfurique. Puis c'est Dumas, Thénard, Pelouze, Balard, H. Sainte-Claire Deville, qui tour à tour appliquèrent à l'industrie les fruits de leurs patientes recherches de laboratoire.

Mais dans toutes ces recherches, tous ces travaux, on ne constate que des efforts individuels et non d'ensemble.

La recherche pour elle-même, comme celle en vue d'une appli-

---

(1) On n'en fabrique plus en France que 20.000 tonnes d'après ce procédé, tandis que les soudières des environs de Nancy en produisent annuellement environ 170.000 tonnes par le nouveau procédé.

cation, n'est pas systématisée. Un esprit inventif et pénétrant fait une découverte, cherche à la faire entrer dans le domaine de la pratique, trouve un industriel qui a foi en lui, et elle fait l'objet d'une exploitation. Ou bien un industriel novateur, plein d'initiative, soumet ses projets à un savant qui l'écoute et qui se met en devoir de résoudre le problème posé.

Cette alliance momentanée et intermittente de la science avec l'industrie dure jusque vers l'année 1860.

A partir de cette époque, il se forme une scission, qui est allée en s'accroissant pour aboutir au « gigantesque malentendu » de l'heure présente. A quelques exceptions près, les savants se confinent, « se drapent dans leur manteau de science pure » et dédaignent l'application. Un autre sujet les occupe d'ailleurs. Le labeur continu de cinquante années de recherches avait accumulé une somme de matériaux qui demandaient, pour être coordonnés, l'aide d'une conception, d'une théorie nouvelle de la science chimique. Un esprit hardi et indépendant, ne sortant d'aucune école officielle, aussi habile expérimentateur que synthétiste puissant, eut l'audace de vouloir substituer aux théories courantes, acceptées de tous, celles qui découlaient de ses propres recherches.

D'où, lutte acharnée entre le novateur et les représentants de la science officielle. Cette lutte, qui a duré plus de trente ans, a été féconde pour la science pure et s'est terminée par une victoire éclatante de l'École de Gerhardt, de Laurent et de leurs émules. Les idées subversives sont devenues des vérités courantes devant lesquelles s'inclinent aujourd'hui les champions les plus ardents des anciennes doctrines. « L'hypothèse des atomes, comme toutes les idées justes, a grandi avec le temps, et rien, jusqu'ici, n'a arrêté son essor ; comme toutes les idées fécondes, elle a été un instrument de progrès même entre les mains des détracteurs. » C'est ainsi que s'exprime Wurtz, le continuateur de Gerhardt (1).

Pendant cette longue période de combat entre les partisans des anciennes idées et les défenseurs des théories nouvelles, où le meilleur de ces derniers, le plus ardent, « s'usait contre d'intraitables adversaires et sacrifiait une importante part de son activité à la controverse » (nous voulons parler de Wurtz), un grand esprit, que ne passionnaient pas ces discussions, uniquement préoccupé de l'obser-

---

(1) Wurtz, *La Théorie atomique*.

vation attentive des faits, continuait, dans le recueillement du laboratoire, les recherches minutieuses qui devaient doter la science de découvertes d'une originalité et d'un caractère tout nouveaux.

Ces découvertes enrichirent non seulement notre patrimoine intellectuel, mais exercèrent et exercent encore leur action bienfaisante sur l'humanité tout entière. Ce n'est pas ici le lieu de vous parler des travaux de Pasteur et de la gloire qui en jaillit sur notre pays. Pasteur, chimiste, tout entier à ses mémorables recherches, nous le répétons, est resté étranger à ces discussions.

Durant cette lutte, que faisait-on en Allemagne? Avec cet éclectisme, cet esprit pratique qu'ils mettent en toute chose, les chimistes allemands adoptèrent les idées de Gerhardt et, sous l'impulsion puissante de Hoffmann, les mirent en valeur et s'en servirent comme idées directrices.

Écoutez comment ce dernier, un des fondateurs, avec Liebig, de l'industrie chimique allemande, raconte de quelle façon il avait été graduellement amené à se convertir aux idées de l'école de Gerhardt, « au Gerhardtisme, » suivant sa propre expression : « Je n'examinerai pas si mes propres travaux ont pu contribuer à assurer, et jusqu'à quel point, le développement de cette école, mais je lui dois de proclamer que c'est à ses doctrines que j'ai puisé les plus précieux encouragements pour de nouvelles recherches, les indications les plus précises pour l'exacte interprétation des faits observés, à sa notation enfin que j'ai dû l'expression la plus simple pour exposer et grouper les résultats acquis.

« De fait, les avantages de ces doctrines sont si grands, l'économie de temps et d'efforts est si considérable, pour le maître comme pour l'élève, que c'est un devoir pour moi, plus puissant encore dans ma nouvelle situation d'académicien, de travailler de toutes mes forces au développement des idées de la chimie moderne (1). »

Aussi, sans s'attarder à des débats qui furent loin d'être stériles pour la science pure, mais qui n'ajoutaient rien à la fécondité de la théorie qui était en discussion, Hoffmann saisit immédiatement la portée de cet outil merveilleux, le mit entre les mains de ses élèves, le propagea et bientôt toute l'École allemande l'adopta.

A partir de ce moment, utilisant avec un judicieux discernement

---

(1) *Vie et Oeuvre de W.-A. Hoffmann*, par E. Næling et Gerber. *Moniteur scientifique*, 1897, p. 93.

leurs propres découvertes, ainsi que celles de nos nationaux, tirant un merveilleux parti, en les élargissant, des belles méthodes de synthèse dues à un de nos génies les plus vastes, les plus pénétrants et, sans aucun doute, les plus complets de cette seconde moitié de siècle, Berthelot, les chimistes allemands se mirent à l'œuvre, firent construire des laboratoires, des instituts dans leurs universités et leurs écoles techniques, les peuplèrent d'élèves, organisèrent la recherche qu'ils poursuivirent et poursuivent encore avec une continuité, une persévérance et un esprit pratique qu'aucun peuple n'a encore montrés depuis que la chimie a pris rang parmi les sciences susceptibles d'application. Tous les coins de ce vaste monde de la matière organisée et non organisée furent explorés et retournés, et, sans s'être donné le mot, par le seul effet de l'émulation, les hommes de science se partagèrent en Allemagne le champ si étendu de la recherche.

Grâce à la multiplication, à la précision des méthodes analytiques qui sont en notre pouvoir, grâce aussi aux nombreux et délicats procédés synthétiques qui nous permettent de reconstruire « l'édifice abattu par les forces chimiques », grâce enfin à la conception qu'avec nos théories actuelles nous nous faisons de la constitution d'un grand nombre de corps, il nous est possible d'assigner non seulement à chaque élément, mais à chaque atome qui concourt à la formation du corps considéré, la place qu'il occupe dans nos molécules.

Semblables à ces jeux de construction qui font les délices de nos enfants, et qui leur permettent de fabriquer avec les mêmes matériaux diversement agencés les édifices les plus dissemblables, nos éléments, nos corps simples, se prêtent aux combinaisons les plus variées pour fournir des composés différant non seulement par leur aspect, leurs propriétés extérieures, mais encore par leur fonction.

Quand nous traitons de l'esprit-de-bois, de l'alcool méthylique par de l'acide sulfurique, nous obtenons un gaz auquel l'analyse assigne la composition et la formule  $C^2H^6O$ , composition et formule qui sont exactement celles de l'esprit-de-vin. Mais combien ces deux corps sont différents !!!

Notre pouvoir va même plus loin encore : grâce à un ensemble d'études comparatives, nous savons pourquoi tel corps est un colorant, tandis que son semblable, son *Sosie*, ne teint pas ; pourquoi tel

autre est un parfum, tandis que son isomère est inodore; pourquoi tel autre est un antiseptique, etc...

Bien plus, l'expérience nous a montré que le même corps, l'acide tartrique tiré du tartre de vin par exemple, chauffé à une certaine température avec de l'eau, se transforme tout en gardant la même composition, et peut être alors dédoublé en deux acides tartriques de même fonction, de mêmes propriétés chimiques, mais qui diffèrent entre eux par leur action sur une variété de lumière qu'on appelle la lumière polarisée. Quand on mélange ces deux acides en quantités égales, on obtient un troisième acide, appelé acide racémique ou inactif. Or ces trois corps, inactif, droit et gauche, comme on les appelle, ont, au point de vue de leur action sur l'économie, des propriétés toutes différentes. Leur toxicité, toutes choses égales d'ailleurs, varie dans le rapport :

Acide droit .....	0.031
Acide gauche .....	0.014
Acide inactif.....	0.008

De plus, quand on sature ce dernier d'ammoniaque et qu'on le donne en pâture à la moisissure vulgaire, celle-ci commence par dévorer le sel droit pour ne s'attaquer au gauche que lorsque la provision du premier est épuisée.

Un grand nombre de ces observations ont reçu leur interprétation, ont conduit à édifier des hypothèses qui, bientôt, se sont élevées au rang de théories.

D'autres, comme celles de la prédilection que marquent certaines moisissures pour tel ou tel corps, ont reçu des applications industrielles. Suivant la nature du germe ou de la moisissure auquel on le donne en aliment, le sucre de raisin, le glucose, peut donner ou l'acide du lait (acide lactique), ou un des acides du beurre (acide butyrique), ou enfin l'acide du citron (acide citrique).

Notre pouvoir analytique s'étend même au-delà du globe restreint où nos passions s'agitent.

Il y a longtemps que l'analyse spectrale nous a révélé dans l'atmosphère du soleil un gaz, l'hélium, jusqu'alors inconnu sur notre planète et qu'un savant anglais, M. Ramsay, vient de découvrir dans certains minéraux terrestres.

Maintenant que nous vous avons donné un aperçu de la puissance



et de la variété de nos moyens d'investigation et de création, revenons à l'évolution de la science chimique et à son application.

A mesure que le domaine de nos connaissances s'élargissait, que les faits s'accumulaient, il se produisit une différenciation très accentuée dans cette branche de l'activité intellectuelle, différenciation qui se traduisit par une spécialisation dans le domaine de la pratique industrielle. C'est, en effet, au commencement de cette seconde moitié du siècle que se fondent successivement des fabriques de matières colorantes, de parfums, de médicaments artificiels, d'explosifs, d'engrais, etc. Dès ce moment la chimie s'est posée en concurrente de la nature. Et, chose digne de remarque, encore sous l'impulsion féconde de nos maîtres, de nos savants de la première moitié du siècle, notre industrie eut presque toutes les initiatives. Les premières couleurs d'aniline furent fabriquées en France et en Angleterre. Il en fut de même des premiers parfums et de beaucoup d'autres produits. Seule l'industrie des engrais artificiels est originaire de l'Allemagne, parce que Liebig en fut le promoteur et grâce à l'existence de ces puissants gisements de Stassfurt qui constituent la réserve de sels de potasse du monde entier.

Mais bientôt, faute d'aliment intellectuel, faute d'idées directrices, d'idées fécondantes, notre industrie périclita. « Les pays qui négligent de recourir aux lumières scientifiques verront leur prospérité décliner infailliblement, au fur et à mesure que se développeront et se fortifieront les nations voisines, sous l'influence vivifiante des arts et des sciences. » Ces paroles prophétiques de Humbolt ne furent jamais plus vraies !

On a cherché à pallier cette défaite en l'attribuant aux défauts de notre loi sur les brevets, aux droits exorbitants dont est grevé l'alcool, au libre échange, et que sais-je encore !

Non ! une des causes de cette déchéance, et la principale, c'est le malentendu, le désaccord progressif qui s'établit entre l'élément scientifique et l'industrie ; c'est l'indifférence que nos hommes de science ont témoignée à l'égard de celle-ci ; c'est enfin l'acharnement avec lequel nos savants officiels se sont opposés à l'adoption des nouvelles conceptions introduites dans la science chimique par Gerhardt et ses successeurs, conceptions qui, à l'Étranger, ont eu pour effet de la renouveler et de lui faire prendre un nouvel et vigoureux essor.

De toutes ces causes, nous ne saurions assez le répéter, la dernière est sans contredit la plus sérieuse, et voici pourquoi.

En France notre centralisation à outrance a fait de la Capitale la grande éducatrice de tout ce qui, intellectuellement, doit contribuer au progrès de la science. Nos écoles de Paris ont, pour ainsi dire, gardé le monopole de l'enseignement supérieur et se considèrent encore, dans une certaine mesure, comme les dispensatrices de toute vraie science. Pendant longtemps ces écoles alimentaient presque exclusivement les Facultés de province en professeurs. Ceux-ci, soit par déférence, soit par timidité, soit souvent aussi par insouciance, épousaient les idées du maître, les enseignaient, les propageaient, de telle sorte que, dans tous les centres scientifiques de France, on professait les mêmes doctrines, on employait les mêmes méthodes qu'il y a cinquante ans. Cette uniformité constituait d'ailleurs l'idéal du monde universitaire d'alors. Or, en science, seuls les faits bien observés sont immuables ; les doctrines, les théories passent. Ce n'est que dans quelques facultés, à Strasbourg par exemple, berceau même de Gerhardt, que des hommes indépendants ont eu le courage de s'écarter du sentier officiel et d'accueillir les idées nouvelles. Et, en 1871, quand, à la suite de nos revers, Nancy recueillit l'héritage scientifique de Strasbourg, des hommes à l'esprit aussi clairvoyant qu'élevé surent s'affranchir à leur tour des doctrines anciennes et continuèrent, à la Faculté des sciences et à l'École de médecine, ces traditions d'indépendance et de liberté sans lesquelles toute science est condamnée à l'anémie. Qu'il me soit permis d'adresser un respectueux hommage à la mémoire de nos deux maîtres vénérés, Forthomme et Blondlot, maîtres auxquels quelques-uns d'entre nous doivent d'avoir été initiés à la chimie nouvelle dès leurs débuts dans la carrière.

Il vous semblera peut-être excessif d'attribuer à une question de pure doctrine une influence aussi prépondérante sur l'évolution de l'industrie. Les causes futiles en apparence ont souvent de grands effets. Le développement progressif de l'industrie suit parallèlement celui de la science elle-même, et les nations où la production intellectuelle est la plus intense, la mieux utilisée, sont celles qui finissent par avoir la suprématie au point de vue industriel.

Or la partie de la science qui, en France, s'est trouvée entravée dans son développement, alors qu'en Allemagne elle marchait à pas de géant, c'est la chimie organique. « C'est aux doctrines atomiques sans conteste, et à elles seules, que sont dus les surprenants progrès de la chimie, durant ces cinquante dernières années ; et, si le déve-

loppement de la chimie organique en France a été moins rapide qu'en Allemagne, cela est dû certainement en grande partie à l'opposition acharnée qu'ont faite, à l'introduction des théories nouvelles dans l'enseignement certains savants influents (1). »

La chimie minérale, au contraire, peu influencée par les questions de doctrine, fut toujours en faveur en France et progressa sous la direction des H. Sainte-Claire Deville, Pelouze, Fremy, Debray, etc.

Aussi la grande industrie chimique, celle qui n'est guère tributaire de théories, n'a pour ainsi dire pas périclité en France ; ou, si elle périclite, c'est par entraînement.

Seule, l'industrie des produits organiques, celle qui est directement inspirée par les théories auxquelles nous avons fait allusion, est déchue dans notre pays, alors qu'elle est arrivée à son plus complet épanouissement en Allemagne.

La France a doublement souffert du déplacement de cette branche de son activité. Elle a d'abord été frustrée des bienfaits considérables que toute industrie prospère répand dans les régions où elle s'exerce. D'autre part, les découvertes faites dans le domaine des matières colorantes, et en particulier la découverte de l'*alizarine* ou *rouge de garance*, ont eu leur répercussion douloureuse sur l'industrie agricole d'une de nos contrées les plus prospères. Avant la découverte de l'alizarine (1868), le Midi de la France et le Levant produisaient environ pour 92 millions de garance.

La récolte moyenne de cette racine dans le Vaucluse et les départements limitrophes était d'environ 25 millions de kilogrammes à raison de 70 à 80 fr. les 100 kilogrammes (2). Plus tard elles ont été :

En 1872-1873.....	23.150.000 kilog.
1873-1874.....	22.850.000 —
1874-1875.....	21.000.000 —
1875-1876.....	14.750.000 —
1876-1877.....	7.000.000 —
1877-1878.....	2.500.000 —
1878-1879.....	500.000 —

Dans le volume intitulé : *Statistique agricole de la France, publiée*

(1) *Vie et Oeuvre de Hoffmann*, par E. Nœlting et Gerber. *Moniteur scientifique*, 1897, p. 94.

(2) Rapport sur les produits chimiques et pharmaceutiques de l'Exposition de 1878, par M. Ch. Lauth.

par le Ministère de l'Agriculture, Résultats généraux de l'Enquête décennale de 1882, on lit page, 124, au chapitre des Cultures industrielles: « La garance a disparu... »

Il faut bien qu'il en soit ainsi, puisque, d'après le relevé des importations et des exportations pour l'année 1895, les échanges suivants ont eu lieu :

	Importations.	Exportations.
Garance en racines, moulue . . . .	448.400 kilog.	99.300 kilog.
Ou en paille d'une valeur de . . . .	240.840 fr.	60.984 fr.

Tandis qu'on importait la même année 247.830 kilog. d'alizarine de 790.790 fr.

Pendant 20 ans l'Administration militaire, dans le but de favoriser les producteurs de garance, a imposé aux teinturiers l'emploi de cette racine, au lieu et place de l'alizarine. Le jour où les industriels seront autorisés à se servir exclusivement de l'alizarine artificielle pour la teinture des draps militaires, la garance disparaîtra peu à peu et n'existera plus qu'à l'état de souvenir.

Dans l'alizarine nous venons de voir un exemple de l'importance que peut acquérir, au point de vue économique, une synthèse chimique. Or l'alizarine est un produit organique, comme aussi les couleurs d'aniline, et, actuellement, l'Allemagne fabrique, à elle seule, avec trente usines de matières colorantes, les  $\frac{4}{5}$  des couleurs organiques consommées dans le monde entier, alors que la France en produit à peine un *quatorzième*. Encore dans cette production de 12 fabriques de France est comprise celle de huit succursales d'usines allemandes et suisses établies dans notre pays.

Le tableau suivant des importations et des exportations vous donnera une idée du développement prodigieux de cette branche de l'*industrie organique* en Allemagne.

*Couleurs d'aniline autres que l'alizarine*

IMPORTATIONS	
Années.	
1889.....	695.600 kilog. d'une valeur de 4.797.500 fr.
1895.....	917.900 — — 4.590.000 fr.
1896.....	875.000 kilog.
EXPORTATIONS	
1889.....	7.065.500 kilog. d'une valeur de 47.951.250 fr.
1895.....	15.780.100 — — 78.945.000 fr.
1896.....	16.232.900 kilog.

*Alizarine*

## IMPORTATIONS

1889.....	26.700 kilog. d'une valeur de 53.775 fr.
1895.....	54.000 — — 87.500 fr.
1896.....	33.800 kilog.

## EXPORTATIONS

1889.....	7.793.600 kilog. d'une valeur de 15.585.000 fr.
1895.....	8.927.600 — — 14.507.500 fr.
1896.....	8.525.880 kilog.

Ces chiffres témoignent non seulement d'une prospérité croissante de ces industries en Allemagne, mais montrent encore qu'à mesure que la concurrence s'organise les prix des matières fabriquées baissent dans de notables proportions. En 1859, le prix de la fuchsine était de 1.500 fr. le kilogramme, tandis qu'elle se vend aujourd'hui 7 fr. le kilogramme.

Le tableau qui suit vous permettra de vous rendre compte que la fabrication des autres *produits organiques* va également en augmentant en Allemagne.

*Autres produits organiques*

Années.	Importations.	Exportations.
1889.....	50.796.000 fr.	83.603.000 fr.
1895.....	58.758.000 fr.	91.486.000 fr.

Sous l'aiguillon de la concurrence et aussi des perfectionnements introduits dans la fabrication de beaucoup de ces produits, les prix de certains d'entre eux ont considérablement baissé. Les exemples les plus saillants nous sont fournis par la vanilline et l'héliotropine, comme le montrent les tableaux suivants :

PRIX DE VENTE DE L'*Héliotropine*

1879.....	3.750 fr.	1890.....	375 fr.
1881.....	2.500	1892.....	250
1882.....	1.750	1893.....	150
1884.....	1.250	1894.....	112
1885.....	750	1895.....	75
1886.....	562	1896.....	62
1887.....	500	1897.....	45
1889.....	450		

PRIX DE VENTE DE LA *Vanilline*

1876.....	8.750 fr.	1884.....	1.925 fr.
1877.....	5.000	1885.....	940
1878.....	3.000	1889.....	875
1880.....	2.000	1891.....	850
1881.....	1.500	1893.....	822
1882.....	1.250	1895.....	600
1883.....	1.925	1897.....	157

Nous allons enfin donner l'exemple des échanges auxquels ont donné lieu les produits chimiques, tant minéraux qu'organiques, en Allemagne, dans ces dernières années :

## IMPORTATIONS

	1893	1894	1895
Mat. prem. y compris.	204.705.000 fr.	205.766.250 fr.	211.096.250 fr.
Azotate de soude.....	[81.761.250]	[86.968.750]	[89.031.250]
Produits fabriqués ...	134.142.500	133.588.750	138.671.125
	<u>338.847.500 fr.</u>	<u>339.355.000 fr.</u>	<u>349.767.375 fr.</u>

## EXPORTATIONS

	1893	1894	1895
Matières premières...	42.393.750 fr.	44.815.000 fr.	47.580.000 fr.
Produits fabriqués ...	321.470.000	336.992.000	377.353.750
	<u>373.863.750 fr.</u>	<u>381.807.000 fr.</u>	<u>424.933.750 fr.</u>

Comme on le voit, les échanges vont sans cesse en augmentant.

Dans le tableau suivant figurent les usines de produits chimiques enrôlées dans la *Berufsgenossenschaft für chemische Industrie*, ainsi que les ouvriers employés, les salaires distribués, etc :

Années.	Usines.	Ouvriers.	Salaire total.	Salaire par tête d'ouvrier.
1889.....	4.809	90.585	89.138.125 fr.	988 37
1893.....	5.601	106.006	117.652.110	1.099 11
1894.....	5.758	110.348	123.277.110	1.106 20
1895.....	5.947	114.531	129.333.122	1.118 75

Les dividendes moyens distribués aux actionnaires des sociétés par actions qui sont tenues par la loi de publier leurs comptes tous les ans ont également suivi une marche ascendante pendant la période qui s'écoule de 1884, par exemple, jusqu'en 1895.

Années.	Nombre de sociétés.	Dividendes moyens.
1884.....	Inconnu	7 26 0/0
1892.....	89	11 92
1893.....	93	13 18
1894.....	91	13 44
1895.....	95	12 71

Dividendes distribués par les sociétés, groupées en spécialités.

Années.	Grande industrie chimique.	Petite industrie chimique.	Matières colorantes du goudron.	Explosifs.	Engrais.
1884...	6 75	11 21	11 05	8 16	6 26
1891...	6 42	8 78	20 92	13 69	9 65
1892...	6 52	13 59	23 19	15 80	9 83
1893...	7 63	13 92	23 86	17 41	8 83
1894...	9 23	11 23	23 13	17 37	6 69
1895...	8 64	9 13	23 59	18 40	3 75

Bien entendu, ces chiffres ne s'appliquent qu'aux usines montées par actions et qui constituent environ la cinquantième partie de celles qui existent réellement ; mais, comme celles-ci vont sans cesse en augmentant tous les ans, on peut certainement en conclure que l'industrie chimique travaille à un taux très rémunérateur dans toute l'Allemagne.

Ces statistiques font voir, en outre, que ce sont surtout les industries des produits *organiques* qui se sont le plus développées et qui sont le plus prospères, démonstration évidente et preuve incontestable de l'influence fécondante qu'a exercée et qu'exerce encore le haut enseignement en Allemagne<sup>(1)</sup>.

Bien que l'industrie du fer ne soit pas une industrie chimique proprement dite, elle est un facteur trop puissant de l'activité nationale pour que nous ne soyons pas tenté de montrer comment elle se développe et s'étend en Allemagne.

Cette esquisse de la production chez nos voisins n'a encore trait qu'aux échanges qui se font entre l'empire et les autres pays, les chiffres de la production totale n'ayant pas été trouvés.

	MINÉRAIS	
	Importations en tonnes de 1.000 kil.	Exportations en tonnes de 1.000 kil.
1889.....	1.234.842	2.179.563
1895.....	2.017.136	2.480.136
1896.....	2.586.706	2.642.384

(1) Toutes ces statistiques sont tirées des journaux suivants : *Chemiker Zeitung* et *Chemische Industrie*.

Sous le nom de fer et objets fabriqués en fer, les dernières statistiques relevées dans le journal *Stahl und Eisen*, nous trouvons les chiffres suivants relatifs aux exportations des années 1894 et 1895 :

*Fer et Objets fabriqués*

	Exportations en tonnes.	Valeur.
1894.....	1.439.527	320.523.700 fr.
1895.....	1.527.894	367.597.500

*Machines, Instruments divers et Locomotives*

	Exportations en tonnes.	Valeur.
1894.....	143.224	166.898.700 fr.
1895.....	158.788	188.453.700

*France.* — Voici maintenant les échanges qui concernent nos produits chimiques assimilables à ceux qui figurent dans les statistiques allemandes :

IMPORTATIONS (Commerce spécial)

	1892	1893	1894	1895
Huiles et sucs végétaux	80.362.816	80.835.697	77.854.792	74.484.224
Teintures et tannins..	9.946.558	10.526.749	10.972.336	13.631.931
Produits chimiques ..	95.939.478	82.497.826	83.835.688	93.971.961
Teintures préparées..	30.119.973	27.116.048	22.290.220	26.147.413
Couleurs.....	5.000.255	4.631.439	4.680.016	4.527.418
Compositions diverses	5.336.636	4.200.434	4.766.616	5.149.123
Totaux.....	226.705.716	209.808.193	204.399.848	217.912.070

EXPORTATIONS (Commerce spécial)

	1892	1893	1894	1895
Huiles et sucs végétaux	70.089.195	67.809.783	61.576.855	63.680.512
Teintures et tannins..	8.280.007	8.350.849	8.340.892	3.329.502
Produits chimiques ..	58.145.828	53.411.303	56.688.334	61.874.121
Teintures préparées..	31.044.675	29.567.336	25.130.864	30.324.448
Couleurs.....	9.726.914	9.129.895	9.227.511	10.419.068
Compositions diverses	49.401.955	45.875.546	47.009.370	50.203.329
Totaux.....	226.688.574	214.144.712	207.973.826	219.830.980

Enfin voici les échanges de même nature qui ont lieu dans le commerce anglais :

*Angleterre.* — Produits chimiques et matières propres à la teinture. — Sens des importations et exportations :



Années.	Importations.	Exportations.
1893.....	158.367.975 fr.	217.007.825 fr.
1894.....	157.955.700	212.408.325
1895.....	163.956.225	207.385.000
1896.....	169.621.125	206.090.025

Tandis que l'exportation des produits allemands suit une marche ascendante, nos échanges sont sujets à des fluctuations tantôt dans un sens, tantôt dans un autre. Quant aux produits similaires anglais, leur exportation va sans cesse en diminuant, tandis que les importations vont en augmentant.

Mais la chimie n'exerce pas seulement une action sur l'industrie des produits dont nous venons de parler, elle sert aussi d'auxiliaire dans les autres industries.

C'est à elle que la métallurgie du fer doit de pouvoir éliminer, d'une manière aussi simple qu'élégante, le phosphore, élément qui était si préjudiciable à l'emploi des fontes de nos régions. C'est à elle aussi que la même industrie est redevable d'une autre source de prospérité, celle de l'utilisation rationnelle des scories de déphosphoration, comme engrais en agriculture (1).

C'est à elle que l'art de l'éclairage doit ses merveilleux progrès : l'acétylène, le bec à incandescence ; c'est elle aussi qui a imaginé une nouvelle concurrente de l'industrie de la soie ; c'est elle qui, par ses produits antiseptiques, nous met en mesure de parer aux dangers des microbes ; c'est grâce à elle aussi que l'art de la balistique permet d'obtenir le maximum d'effet avec un minimum de matière, etc...

Il y a aussi le revers de la médaille. Maniée par des mains peu scrupuleuses, elle peut devenir redoutable et pour nos santés et pour nos vies. Mais là encore ses représentants loyaux s'ingénient pour trouver des procédés qui permettent de déjouer les fraudes, et c'est une lutte constante, de tous les instants, entre les falsificateurs et ces obscurs défenseurs de l'honnêteté commerciale.

Le champ d'action de la chimie est immense, illimité. Partout où il y a matière à recherches, elle exerce ses investigations et son pouvoir. Et, si nous en jugeons par les résultats obtenus pendant le

---

(1) On estime qu'en Allemagne les hauts-fourneaux fournissent annuellement, sous la forme de scories, environ cinquante millions d'acide phosphorique à l'agriculture.

siècle qui vient de s'écouler, on est, dans une certaine mesure, autorisé à dire avec M. Berthelot <sup>(1)</sup> :

« Un jour viendra où chacun emportera pour se nourrir sa petite  
« tablette azotée, sa petite motte de matières grasses, son petit  
« morceau de fécule ou de sucre, son petit flacon d'épices aroma-  
« tiques, accommodés à son goût personnel; tout cela fabriqué éco-  
« nomiquement et en quantités inépuisables par nos usines; tout cela  
« indépendant des saisons irrégulières, de la pluie, ou de la sèche-  
« resse; de la chaleur qui dessèche les plantes, ou de la gélée qui  
« détruit l'espèce et la fructification; tout cela enfin exempt de ces  
« microbes pathogènes, origine des épidémies et ennemis de la vie  
« humaine. »

Il est vrai que nous n'en sommes pas encore là et que, étant donnés nos goûts actuels, la *cuisine chimique* trouvera d'ici longtemps peu de partisans.

Quoi qu'il en soit, le rôle prépondérant qu'a pris la chimie dans les arts et l'industrie fait qu'elle peut être considérée à juste titre comme un facteur puissant de la prospérité d'une nation industrielle. Un journal américain, le *North American Review*, soutient d'ailleurs la même thèse: « Il n'est pas douteux que le pays qui a les  
« meilleurs chimistes doive à la longue devenir le plus prospère et  
« le plus puissant. C'est lui qui se procurera au plus bas prix les  
« engrais les plus actifs, les produits manufacturés les meilleurs,  
« qui perdra le moins de résidus utilisables, laissera le moins de  
« ressources improductives; lui qui aura les meilleurs canons, les  
« explosifs les plus formidables, les armements les plus résistants.  
« Ses habitants sauront le mieux tirer parti de toutes les ressources  
« que présente la contrée, ils jouiront d'une meilleure santé et  
« éviteront la maladie. Chez eux, l'évolution naturelle, favorable,  
« rencontrera la moindre résistance. Ils seront les plus économes et  
« les moins dépendants des autres nations. Les dépenses que peut  
« faire un pays pour instruire ses enfants dans les sciences physiques  
« et dans la chimie sont le plus productif des placements. Ajour-  
« d'hui la lutte entre les nations se réduit au fond en une simple  
« concurrence sur le terrain de la science et des applications de la  
« chimie <sup>(2)</sup>. »

<sup>(1)</sup> *Science et Morale.*

<sup>(2)</sup> Armstrong, *Hoff. Mem. Lecture I. of chem. Soc.*, 1896. — *Moniteur scientifique*, 1897.

Sous une forme plus concise et plus pittoresque, un industriel de nos correspondants nous écrivit un jour : « L'avenir est aux nations chimiques! »

## LE PÉGAMOÏD

Par M. O. BOUDOUARD

Dans un précédent numéro de cette *Revue* <sup>(1)</sup>, on signalait un nouveau produit, le *pégamoïd*, qui, appliqué aux tissus de toutes sortes, les rendait lavables, imperméables, inaltérables. On indiquait que la matière active était une solution de celluloïd dans un mélange approprié dont on pouvait imprégner le papier, la pulpe sèche, la sciure de bois, l'asbeste, etc.

Cette nouvelle matière présente, en effet, une certaine analogie avec le celluloïd qui, comme on le sait, possède deux inconvénients : grande inflammabilité et facile déformation par la chaleur. Le pégamoïd a, au contraire, la propriété d'être peu ou point inflammable, de ne pas se déformer par la chaleur, d'être souple et élastique au point de pouvoir être étendu sur les objets en couches très minces sans s'écailler.

A l'heure actuelle, les applications pratiques de cette substance sont tellement nombreuses qu'il nous a semblé intéressant de donner l'histoire du pégamoïd, aussi complètement qu'il est possible.

Le mot pégamoïd vient de deux mots grecs : *pergamon*, *parchemin*, et *eidos*, *forme*. C'est dire que l'inventeur, en donnant ce nom à ce nouveau produit, a voulu montrer que les propriétés du pégamoïd devaient se rapprocher de celles du parchemin. Le problème a été résolu, et le pégamoïd, qui n'est connu en France que depuis plusieurs mois, est déjà employé en Angleterre depuis trois ans.

Le pégamoïd est formé par un mélange de cellulose nitrée, d'alcool et de camphre ; sauf l'éther, ce sont les éléments primordiaux du celluloïd. Pour obtenir l'imperméabilité, la souplesse et l'inflammabilité caractéristiques du nouveau produit, on y incorpore certaines substances, dont la nature est assez difficile à reconnaître, les industriels se retranchant derrière les secrets de fabrication. En

(1) *Revue de Physique et de Chimie*, 1<sup>re</sup> année, p. 572.

tout cas, l'inventeur est arrivé, par un procédé relativement peu coûteux, à pouvoir appliquer une substance voisine du celluloid en couches extrêmement minces sur n'importe quel produit : tissus, papiers, etc. L'avantage réside en ce fait : l'adhésion est tellement grande qu'aucun moyen mécanique ne permet de séparer la couche de pégamoïd du support sur lequel elle est fixée.

De plus, le pégamoïd communique aux objets qu'il recouvre les propriétés qu'il possède lui-même : imperméabilité, facilité de nettoyer par un simple lavage, résistance à la chaleur, aux corps gras, aux alcalis, aux acides. Quand je dis aux acides, il importe cependant de faire une restriction : l'acide sulfurique concentré est susceptible de détériorer un tissu pégamoïdé. Mais c'est, je crois, un inconvénient secondaire : nous ne sommes pas appelés à nous servir journellement de l'acide sulfurique, surtout pour les besoins domestiques.

La préparation du pégamoïd et ses applications constituent deux genres d'industrie bien distincts ; le pégamoïd n'est jamais employé dans l'usine où il est fabriqué. Ce sont des concessionnaires qui l'utilisent, soit sur les tissus, soit sur les papiers ; la composition de la pâte varie d'ailleurs avec l'emploi auquel elle est destinée. En France, l'usine centrale, chargée de la fabrication, est située à Issy-les-Moulineaux, près Paris ; mais elle ne tardera pas à être transportée aux environs de Rouen, au Petit-Quevilly. L'approvisionnement en matières premières sera rendu ainsi plus pratique et plus rapide : le coton et le camphre arriveront par eau ; les acides et l'alcool employés seront faciles à se procurer, l'usine se trouvant au milieu d'une région essentiellement industrielle.

Comment se fabrique le pégamoïd ? Il est difficile de répondre à cette question. Les promoteurs du nouveau produit affirment qu'il est breveté, mais ils n'indiquent pas les numéros de leurs brevets. D'ailleurs, peu nous importe ; il nous suffit de savoir comment on l'utilise et de nous rendre compte de ses nombreuses applications.

Avant d'énumérer ces applications, je donnerai quelques détails sur la façon de pégamoïder, telle qu'elle est employée chez M. Cosserat, filateur-tisseur, à Amiens.

Le tissu, genre velours d'Amiens, enroulé sur un cylindre en bois, passe sur des baguettes de fer destinées à offrir une certaine résistance à la marche du tissu. De là, il passe sous un couteau devant lequel on met la pâte constituant le pégamoïd ; ce couteau, par un effet de râclage, étale la couche de pégamoïd d'une façon absolument

uniforme. Le tissu repose ensuite par l'envers sur une réglette et circule sur une table de 20 mètres de long, chauffée par de la vapeur à la température d'environ 100°. Puis il est calandré et gaufré.

Par suite du mode d'application, la pâte pégamoïd pénètre dans presque toute l'épaisseur du tissu ; la plus grande partie se trouve néanmoins à la surface soumise directement à l'action du couteau.

Plusieurs couches de pâte peuvent être superposées ; mais, si on augmente la résistance, le prix de revient suit la même progression. Pratiquement, on s'arrête au moment où l'on juge que le tissu pégamoïdé présente les qualités exigées par l'emploi auquel il est destiné.

L'imitation des cuirs est parvenue à un tel degré de perfection que l'on vend actuellement dans le commerce, sous le nom de cuirs et au même prix, des tissus pégamoïdés ; il en résulte même une concurrence sérieuse, dont se préoccupent déjà les marchands de cuirs.

J'indiquerai rapidement le mode de préparation de ces tissus imitation cuir.

La pièce, teinte en grand teint, est enroulée sur un cylindre ; elle passe à frottement assez dur sur son couteau émoussé A, puis sur le rouleau C qui la guide sur une table chauffée par la vapeur, à la pression de 4 kilogrammes.

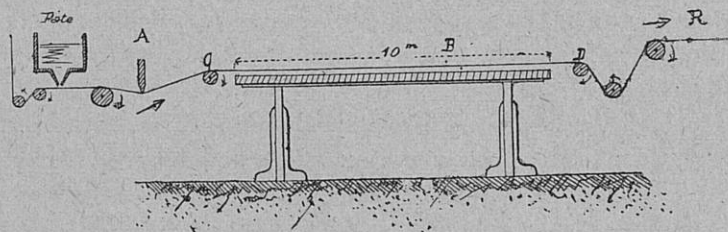


FIG. 1. — Machine à pégamoïder.

Cette table, qui a environ 10 mètres de longueur, est suffisante pour que le tissu soit sec lorsqu'il arrive à l'extrémité postérieure, de façon à pouvoir être enroulé immédiatement.

La pâte colorée (on peut en effet mélanger à la pâte *pégamoïd* proprement dite toutes les variétés de matières colorantes) est placée en avant du couteau A, et maintenue sur le tissu au moyen de deux oreilles qui frottent sur les lisières. Le couteau égalise la matière sur le tissu, de façon à avoir une épaisseur uniforme.

La préparation de cette pâte en vue de l'application demande un certain nombre de précautions relatives à l'incorporation de la couleur ; il faut la broyer un certain nombre de fois dans des appareils spéciaux afin d'éviter les obstacles produits par les pâtes visqueuses et filantes.

Un brevet pris récemment décrit une machine à pégamoïder permettant de travailler à jet continu et ayant le grand avantage de tenir peu de place. Sans vouloir insister sur les détails de cette machine, qui est, en principe, la même que celle décrite plus haut, nous dirons que la table chauffée est composée de trois à quatre tables superposées sur les faces desquelles passe le tissu. Le côté ingénieux consiste à ne pas faire toucher la face fraîchement pégamoïdée sur les rouleaux qui servent à guider la pièce. De plus, on opère sans arrêt : il suffit de coudre les pièces les unes après les autres.

Après le *pégamoïdage* la pièce est calandree entre des rouleaux à vitesses inégales et chauffés à la vapeur sous une pression de 4 kilogrammes. Puis la pièce passe au gaufrage, qui permet de lui donner l'aspect de tous les cuirs : peau de porc, maroquin, cuir frappé, etc.

Comme je l'ai déjà dit, les applications du pégamoïd sont extrêmement variées.

Outre la maroquinerie, l'industrie de l'ameublement, dans laquelle on emploie le cuir, se sert avantageusement du pégamoïd ; là plus qu'ailleurs, on tire profit de cette propriété du nouveau produit, celle de ne pas s'écailler.

La tapisserie utilise aussi le pégamoïd dans la fabrication des tentures et le capitonnage des voitures ; les Compagnies de chemins de fer, la Compagnie générale des omnibus de Paris, les Compagnies transatlantiques font actuellement des essais, et le public peut se rendre compte de l'avantage des tissus pégamoïdés, en observant leur mode d'emploi, soit dans les wagons-bars qui circulent sur les lignes de banlieue, soit dans les voitures de la ligne les Ternes-Filles-du-Calvaire, soit dans les bateaux de la ligne Calais-Douvres.

La propriété d'imperméabilité que possèdent les tissus pégamoïdés est mise en pratique dans les articles de voyage (malles, valises, etc.) et dans les tissus pouvant être soumis à l'action de l'humidité. Les objets de literie, toiles à matelas, à oreillers, seront alors faciles à nettoyer par lavage, sans que la laine et le duvet puissent souffrir du contact de l'eau.

La cordonnerie elle-même pourra faire usage du pégamoïd, les chaussures étant rendues presque totalement imperméables. L'industrie du vêtement peut-être l'utilisera pour le linge de corps, et, dans un avenir assez rapproché, nous verrons sans doute le caoutchouc remplacé par le pégamoïd dans ces vêtements si commodes par les mauvais temps.

Une autre application du pégamoïd consiste dans son emploi pour la protection des papiers devant être soumis à toutes les intempéries, tels que les affiches. Mais les papiers pégamoïdés ont surtout eu beaucoup de succès dans la confection des cartes d'état-major. Des essais dans ce sens ont été faits lors des dernières manœuvres qui ont eu lieu dans le Nord : on est parvenu à obtenir des cartes lavables, imperméables, ne se rayant pas et ne se chiffonnant pas ; les caractères imprimés restent absolument nets, quelles que soient les épreuves qu'on leur fait subir.

L'amiante pégamoïdée, qui peut être employée dans les usines d'acides, et en général dans tous les emplois de l'amiante, offre de sérieux avantages : le pégamoïd, outre l'imperméabilité, donne en effet de la solidité aux tissus d'amiante, qui sont ordinairement assez peu résistants.

Le pégamoïd est également employé avec beaucoup de succès dans la fabrication des papiers peints, qui deviennent inaltérables et insalissables.

Comme dernières applications, je citerai la pégamoïdation des couleurs, qui rend ainsi le nettoyage très facile et très rapide, et la pégamoïdation des cartouches de chasse, qui deviennent ainsi impénétrables à l'eau : on peut abandonner de semblables cartouches dans l'eau, sans qu'elles perdent la moindre fraction de leur force expansive.

Nous croyons savoir enfin que des essais de pégamoïdage des métaux sont à l'étude et qu'ils promettent un succès complet.

L'action des acides dilués de moitié est nulle sur les tissus pégamoïdés ; les chlorures décolorants sont sans effet ; il en sera évidemment de même pour les solutions antiseptiques.

L'encre, les graisses, et en général toutes les substances susceptibles de faire des taches laissent intacte toute matière pégamoïdée.

L'action de l'eau est nulle ; j'ai pu laver à grande eau un porte-carte en tissu pégamoïdé, l'essuyer avec un linge et l'obtenir aussi beau qu'avant l'opération.

La résistance à l'action de la chaleur est très grande : un échantillon placé devant un feu très ardent ne se ternit même pas, et après refroidissement il a gardé toute sa souplesse.

Comme on peut en juger, le pégamoïd présente un réel intérêt au point de vue des applications nombreuses qu'on en a déjà faites ; avant de nous prononcer sur la valeur réelle de ce nouveau produit, nous devons attendre et voir si les avantages constatés au début se maintiendront par la suite. Quoi qu'il en soit, les efforts tentés méritent récompense.

En terminant, je ferai une remarque : j'ai rencontré certains échantillons qui possédaient une légère odeur qu'il serait désirable de voir disparaître ; je dois ajouter que cette odeur se rencontre assez rarement. Elle arrivera certainement à être nulle lorsque les derniers détails de la fabrication seront réglés d'une façon nette et précise, de sorte que l'on pourra dire : le pégamoïd n'a pas d'odeur.



## REVUES MENSUELLES

### PHYSIQUE

**Actions moléculaires.** — Détermination de la tension superficielle de l'eau et de plusieurs solutions aqueuses diluées. — M. DORSEY (*Physical Review*, 1897, vol. 5, nos 3 et 4). — La méthode employée est celle des ondulations. On produit à la surface du liquide des ondes, de période donnée, et on mesure leur vitesse de propagation. La formule donnée par lord Kelvin est :

$$V^2 = \frac{g\lambda}{2\pi} + \frac{2\pi T}{\rho\lambda} \operatorname{tg} h \frac{2\pi h}{\lambda}.$$

où  $V$  est la vitesse de propagation,  $\lambda$  la longueur d'onde,  $T$  la tension superficielle,  $\rho$  la densité,  $h$  la profondeur du liquide,  $g$  l'accélération de la pesanteur. La formule peut se ramener à :

$$T = \rho \left( \frac{\lambda^3 n^2}{2\pi} - \frac{g\lambda^2}{4\pi^2} \right),$$

où  $n$  est la fréquence des ondes.

La tension superficielle de l'eau, et de solutions de chlorures de sodium, de potassium, carbonate de potassium et de sodium et sulfate de zinc, a été déterminée par cette méthode. Pour l'eau à 18°,  $T = 73,17$  dynes par centimètre. L'auteur a admis la formule :

$$T_t = T(1 - 0,0020t)$$

pour ramener ses résultats à la température de 18°.

Pour les sels, il a déterminé le coefficient  $K$  de la formule  $T = T_w + Kc$ , où  $T_w$  est la tension superficielle de l'eau à la même température,  $c$  la concentration rapportée à la solution normale. Il trouve :

NaCl	$K = 1,53$
KCl	1,71
$\frac{1}{2} \text{CO}_3\text{Na}_2$	2,00
$\frac{1}{2} \text{CO}_3\text{K}_2$	1,77
$\frac{1}{2} \text{SO}_4\text{Zn}$	1,86

pour les solutions diluées.

**Chaleur.** — Constantes critiques de quelques gaz. — MM. A. LEDUC et P. SACERDOTE (*Comptes Rendus*, 23 août 1897). — Les auteurs déterminent ces constantes en prenant comme température critique celle pour laquelle la lumière cesse de se réfléchir sur la surface de séparation du liquide et de la vapeur, et en choisissant des corps aussi purs que possible; voici les résultats qu'ils ont obtenus :

Gaz	$\theta$	$\pi$
HCl	32°	83 atmosphères
PH <sup>3</sup>	52°,8	64 —
H <sup>2</sup> S	100°	90 —
(CH <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> O	129°,6 (admis)	57 —

**Sur certaines propriétés des ondes calorifiques de grande longueur.** — MM. RUBENS et NICHOLS (*Physical Review*, vol. V, nos 2 et 3) ont étudié le spectre calorifique de diverses substances.

Ils ont déterminé, entre autres mesures, le coefficient  $b^2$  de la formule de Ketteler-Helmholtz :

$$n^2 = b^2 + \frac{M_1}{\lambda^2 - \lambda_1^2} - \frac{M_2}{\lambda^2 - \lambda_2^2},$$

où  $M_1$ ,  $\lambda_1$ ,  $M_2$ ,  $\lambda_2$ , sont des constantes.  $n$  est l'indice pour la longueur d'onde  $\lambda$ . Le coefficient  $b^2$  a été trouvé égal à la constante diélectrique déterminée par d'autres expérimentateurs.

Substance.	$b^2$	Constante diélectrique.	Observée par
Flint-glass .....	6,77	6,7 — 9,1	Hopkinson
Fluorine .....	6,09	6,8	Curie
		6,7	Romich et Nowak
		6,9	Starke
Quartz .....	4,58	4,55	Curie
		4,6	Romich et Nowak
		4,73	Starke
Sel gemme .....	5,18	5,85	Curie
		5,81	Twing
		6,29	Starke
Sylvine .....	4,55	4,94	Starke

**Thermodynamique.** — De la variation de l'énergie dans les transformations isothermes. — De l'énergie électrique. — M. PELLAT (*Comptes Rendus*, 8 novembre 1898). — On suppose, dans bien des cas, que dans la variation d'énergie d'un système le phénomène est assez lent pour que la température reste constante et égale à celle du milieu ambiant; on suppose donc la transformation isotherme, mais souvent on la suppose en même temps adiabatique, en négligeant les quantités de chaleur cédées ou empruntées au milieu.

Afin de montrer l'erreur que l'on peut commettre ainsi, l'auteur fait une application au cas d'un condensateur formé par un diélectrique solide dont les faces sont métallisées pour former les armatures. En appelant  $M$  la charge,  $V$  la différence de potentiel,  $C$  la capacité et  $T$  la température, on trouve que la variation finie d'énergie  $\Delta U_T$  à température constante  $T$ , quand la charge varie de  $0$  à  $M$ , est :

$$\Delta U_T = \frac{1}{2} MV \left( 1 + \frac{T}{C} \frac{dC}{dT} \right)$$

et non  $\frac{1}{2} MV$ , comme on l'admet habituellement. Dans un condensateur à diélectrique de paraffine, l'erreur doit être voisine de  $\frac{1}{10}$  dans le calcul de l'énergie nécessaire à la charge.

**Électricité.** — Recherches expérimentales sur les actinomètres électro-chimiques. — M. H. RIGOLLOT (*Journal de Physique*, 1897, p. 520). — Les actinomètres employés se composent de deux lames métalliques identiques plongeant dans une solution au  $\frac{1}{100}$  d'un sel alcalin, la lumière ne tombant que sur l'une des lames.

L'augmentation de température diminue la force électromotrice développée.

En étudiant les différentes radiations d'un spectre, on trouve une force électromotrice maximum, qui dépend de la nature de la lame métallique et du corps sensible qui la recouvre. Ces phénomènes ne sont donc pas dus à des causes thermiques.

Quand la lame exposée aux rayons a été plongée préalablement dans une solution, on obtient des effets qui dépendent uniquement de la matière colorante et non de la lame et des corps qui la recouvrent.

Voici le tableau des longueurs d'onde qui donnent l'effet maximum sur les différents éléments étudiés.

Longueurs d'onde.		Actinomètres.
$\lambda = 1^{\mu}, 04$ .....	Argent sulfuré	
660.....	Étain sulfuré	
637.....	Composés de cuivre teints	au vert malachite
622.....	—	— au violet de méthyle
620.....	—	— à la cyanine
614.....	—	— au violet de formyle
588.....	—	— au bleu soluble
570.....	Cuivre bromuré	
560.....	Composés de cuivre teints	à la safranine
554.....	—	— à l'éosine
540.....	Cuivre chloruré	
472.....	Cuivre oxydé	
464.....	Cuivre sulfuré	
460.....	Étain oxydé	
410.....	Cuivre ioduré	
Ultra-violet.	Cuivre fluoré	

Détermination de la résistance spécifique de l'huile en couches minces, de son coefficient de température, et application à la mesure de l'épaisseur de la couche d'huile dans les coussinets. — M. WADSWORTH (*Physical Review*, vol. V, n° 2). — La méthode employée consiste simplement à comparer les déviations d'un galvanomètre en mettant la même force électromotrice sur la couche d'huile et sur 250.000 ohms, le galvanomètre étant en série. L'huile était placée entre deux plaques bien dressées, séparées par de petites feuilles d'un isolant de conductibilité négligeable à côté de celle de l'huile. En étudiant une huile et la plaçant dans un palier, on peut avoir l'épaisseur de la couche d'huile entre le coussinet et l'arbre. Il faut prendre des précautions pour assurer à cette couche une épaisseur uniforme ; bien roder les surfaces frottantes, exercer à la partie supérieure du coussinet une force équilibrant le poids de la partie tournante, etc. L'auteur n'a pu terminer ces expériences. Il indique un procédé de vérification consistant à prendre un arbre légèrement conique ajusté avec grand soin, placer un microscope sur le palier et viser un point de l'arbre, sans huile. En introduisant l'huile et mettant en marche, le déplacement du point de visée donnera l'épaisseur de la couche entre les deux parties coniques. On devra trouver le même nombre qu'au moyen de la mesure de la résistance électrique et de la température.

**Optique.** — Sur l'observation et l'interprétation cinématique des phénomènes découverts par le Dr Zeeman. — M. CORNU (*Comptes Rendus*, 18 octobre 1897 ; *Société de Physique*, 3 novembre 1897). — L'auteur s'est proposé de répéter les expériences de M. Zeeman, qui ont donné lieu à quelques confusions provenant de l'imperfection optique des modes d'observation. La source de lumière est du chlorure de sodium chauffé par un chalumeau, ou une étincelle électrique entre deux pointes métalliques et placé dans un champ magnétique intense.

Les rayons émis ont été observés au travers d'une fente et d'un réseau concave de Rowland dans le sens normal aux lignes de force, puis parallèlement.

Dans le premier cas, une raie spectrale est transformée en un triplet, les raies extrêmes étant polarisées parallèlement et la raie médiane perpendiculairement aux lignes de force.

Dans le second cas, chaque raie est décomposée en deux, polarisées circulairement en sens inverse et ayant des périodes l'une plus grande, l'autre plus petite que la raie primitive.

L'ensemble des phénomènes peut se résumer conformément aux règles de Fresnel et d'Ampère : L'action du champ magnétique sur l'émission d'une radiation tend à décomposer les composantes rectilignes vibratoires susceptibles de se propager par ondes suivant des vibrations circulaires parallèles aux courants du solénoïde qui produit ou produirait le champ. Les vibrations qui tournent dans le sens du solénoïde sont accélérées, celles qui tournent en sens inverse sont retardées.

La différence entre ce phénomène et celui de Faraday consiste en ce que l'action du champ s'exerce sur la période vibratoire, au lieu de s'exercer sur la vitesse de propagation.

**Sur le mécanisme de la polarisation rotatoire magnétique.** — M. A. BROGA (*Comptes Rendus*, 8 novembre 1897). — Il résulte des expériences de M. Cornu sur le phénomène de Zeeman que le changement de période d'un rayon lumineux ne peut se faire qu'au moment de son émission dans le champ magnétique. L'auteur a voulu vérifier, par une méthode sensible, si le passage d'un rayon au travers d'un champ magnétique se faisait sans changement de période. En employant le fer transparent obtenu en faisant un dépôt électrolytique de fer sur un verre platiné, qui a un pouvoir rotatoire spécifique très grand, les résultats ont été négatifs, c'est-à-dire que s'il y avait un changement de période, avance ou retard, il était inférieur à  $\frac{1}{4000}$  de la rotation.

**Radiations.** — Photographie de l'image fluoroscopique. — M. C. PORCHER (*Comptes Rendus*, 30 août 1897). — En prenant certaines précautions pour que les rayons X n'agissent pas directement sur la plaque, l'auteur photographie avec un appareil ordinaire les images produites sur un écran au platino-cyanure de baryum ; les temps de pose sont très longs et on ne gagne rien, ni en netteté, ni en vitesse, sur la radiographie simple.

**La déviation magnétique des rayons cathodiques et des rayons X.** — M. DE METZ (*Comptes Rendus*, 6 septembre 1897). — L'auteur reprend les expériences qu'il a décrites (voir *Revue*, n° 10) et conclut, comme précédemment, à la déviation des rayons X par l'aimant.

**Action des rayons X sur la luminescence des gaz.** — M. DE HEMPTINNE (*Comptes Rendus*, 6 septembre 1897). — Les gaz à faible pression deviennent lumineux sous l'action des vibrations électriques, ils le deviennent à une pression plus élevée sous l'action des rayons X. Le tableau suivant donne les pressions en millimètres de mercure auxquelles les différents gaz et vapeurs deviennent lumineux :

1° Par les vibrations électriques ;

2° Par les rayons X.

	Vibrations électriques.	Rayons X.
Hydrogène.....	71 mm	94 mm
Oxygène.....	51	68
Alcool méthylique.....	17,5	27,5
Alcool éthylique.....	16,5	26
Éther.....	14	23
Chloroforme.....	10	18

Sur un nouveau procédé pour obtenir l'instantanéité en radiographie. — M. G. SEGUY (*Comptes Rendus*, 26 octobre 1897). — L'auteur, d'après les indications du D<sup>r</sup> Max-Lévy, en opérant avec une plaque de verre mince recouverte des deux côtés d'abord de gélatino-bromure d'argent, puis de deux écrans souples au sulfure de calcium violet, enfin de deux feuilles de carton. En exposant aux rayons X pendant une demi-minute au travers d'un thorax, on a au développement une image très nette.

Sur une nouvelle ampoule bianodique à phosphorescence rouge. — MM. SEGUY et GUNDELAG (*Comptes Rendus*, 26 octobre 1897). — En incorporant dans un verre incolore et non fluorescent de l'albumine en poudre et du carbonate de chaux, ou mieux du chlorure de didyme, on a un verre à fluorescence rouge qui émet deux fois plus de rayons X que les verres ordinaires.

Sur la dissémination des rayons X. — M. ABEL BUGUET (*Comptes Rendus*, 8 novembre 1897). — Le retour des rayons X derrière les objets opaques voile au dos les plaques radiographiques et a été longtemps une cause d'insuccès dans le cas des longues poses.

Les quelques épreuves présentées montrent l'intérêt qu'il y a à se protéger de ses retours par des écrans opaques.

Paul BARY et P. BUNET.

---

## CHIMIE

---

### CHIMIE GÉNÉRALE

Transformation réversible du styrolène en métastyrolène sous l'influence de la chaleur. — M. G. LEMOINE (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 530). — Le styrolène et le métastyrolène, chauffés dans des volumes égaux, portés tout entiers à une même température, tendent vers une même limite ; — la quantité de styrolène persistant dépend du volume offert à la transformation, lorsqu'elle s'opère à une température constante pour toutes les parties de l'appareil ; la limite correspond à une tension de vapeur comme pour les phénomènes de dissociation ; cette transformation, assez rapide, se ralentit progressivement.

En résumé, la transformation réversible du styrolène en métastyrolène, sous l'influence de la chaleur, rappelle par ses allures générales celle du phosphore, du cyanogène, de l'acide cyanique ; elle tend progressivement vers une limite exprimée par une tension de vapeur du styrolène.

Relation entre les caractères cristallographiques des sels isomorphes et le poids atomique des métaux constituants (séléniates de potassium, de rubidium et de cæsium). — M. A.-E. TRITTON (*Chemical Society*, août 1897, p. 846). — Voici les conclusions de ce mémoire très documenté : Les propriétés physiques des cristaux des séléniates normaux rhombiques de potassium, de rubidium et de cæsium subissent des variations progressives, qui suivent l'ordre de progression des poids atomiques des métaux constituants. Une conclusion similaire avait été déduite de l'étude des sulfates de ces trois mêmes métaux. Les résultats pour les deux groupes de sels ne sont pas représentés par des lignes parallèles, mais par des lignes convergentes.

Cette étude vérifie ce fait que la différence dans la nature des éléments d'une même famille, différence qui se manifeste dans la variation régulière des poids atomiques, est également retrouvée dans la variation régulière des caractères des cristaux des sels isomorphes ; ces éléments peuvent, d'ailleurs, se remplacer dans la constitution des sels étudiés.

La théorie de la pression osmotique et l'hypothèse de la dissociation électrolytique. — M. Holland CROMPTON (*Chemical Society*, août 1897, p. 923). — Il résulte des nombreuses déterminations de l'auteur que la loi de Van t'Hoff sur la pression osmotique ne subsiste pas dans sa forme originale, si le solvant ou le composé dissous sont associés, et que les électrolytes sont des sels dans un état fluide sensiblement monomoléculaire, en solution dans des solvants associés.

Les rotations des sels actifs optiques. — M. Holland CROMPTON (*Chemical Society*, août 1897, p. 946).

Chaleur de neutralisation des acides et des bases dans les solutions aqueuses diluées. — CROMPTON (*Chemical Society*, p. 951).

Une formule dans l'espace de la benzine. — M. J. Norman COLLIE (*Chemical Society*, p. 1013).

Contribution à l'étude de l'oxyde d'éthyle. — MM. E.-P. PERMAN, W. RAMSAY, J. ROSE-INNES (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 23, p. 315).

Grandeur d'affinité et chaleur de dissociation de quelques dérivés de l'azote. — M. E. BAUR (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 23, p. 409). — L'auteur donne les résultats de nombreuses déterminations expérimentales effectuées sur la nitro-urée, le nitro-uréthane, l'amidotétrazol, la benzolnitro-sulfamine et leurs dérivés sodés.

Équilibre dans le système : eau, chlorure de sodium et nitrile de l'acide succinique. — M. H.-A. SCHREINEMAKERS (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 23, p. 417). — Comme suite aux mémoires déjà parus sur les équilibres des systèmes de trois composés (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 22, p. 93 et 515), l'auteur a étudié tout particulièrement le système suivant :  $H^2O$ ,  $NaCl$  et

nitrile de l'acide succinique. On trouvera au mémoire original un certain nombre de courbes, représentant les résultats obtenus.

Sur la vitesse de réaction dans les solutions. — M. Ernst COHEN (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 23, p. 442).

Recherches cryoscopiques sur les amides-acides. — M. K. AUWERS (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 23, p. 449). — De nombreuses déterminations ont été faites, et les résultats, consignés dans des tableaux très complets, ont été représentés graphiquement. M. Auwers discute les résultats qu'il a obtenus et étudie l'influence que peuvent avoir certains groupements substitués ( $C^2H^3O$ ,  $AzO^2$ , Cl, etc.).

Recherches sur l'action chimique des oscillations électriques. — M. A. de HEMPTINNE (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 23, p. 483).

Sur le partage du courant sur plusieurs ions dans une solution. — M. Ed. v. STACKELBERG (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 23, p. 493).

Les déformations permanentes et la thermodynamique. — P. DUHEM (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 23, p. 497). — Ce nouveau mémoire du savant professeur de Bordeaux est un exposé de la théorie générale des déformations permanentes. Vu son caractère éminemment mathématique, je ne crois pas nécessaire d'en donner ici les principales hypothèses.

Sur la conductibilité électrolytique de l'acide trichloracétique. — M. RIVALS (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 574). — L'auteur a mesuré, par la méthode de M. Bouty, les conductibilités moléculaires des solutions de l'acide trichloracétique pour des dilutions comprises entre  $v = 1$  litre et  $v = 128$  litres. Les résultats obtenus montrent que la chaleur de dilution de l'acide trichloracétique varie proportionnellement à la fraction d'acide dissocié.

M. Rivals a mesuré la chaleur de neutralisation de ce même acide par la potasse par les méthodes thermochimiques, et il l'a déduite de la formule d'Ostwald : il y a accord entre les nombres obtenus dans les différentes méthodes.

Recherches sur les solutions salines : chlorure de lithium. — M. G. LEMOINE (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 603). — L'auteur a mesuré les chaleurs de dilution du chlorure de lithium dans différents solvants (eau, alcool méthylique, alcool éthylique) ; il se réserve d'examiner plus tard les conséquences des données qu'il a établies.

Sur les poids atomiques de l'argon et de l'hélium. — M. H. WILDE (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 649). — Les expériences de M. Berthelot ont montré que l'argon était allié plus étroitement à l'azote qu'à tout autre gaz. L'auteur a essayé d'effectuer la transformation du spectre de



l'azote et de l'argon l'un dans l'autre ; il n'a obtenu aucun résultat positif jusqu'ici. Les recherches de M. Wilde ont pour but d'assigner à ces deux nouveaux gaz une place dans sa table des éléments, insérée dans les *Manchester Memoirs* (1878, 1886, 1895).

**De l'influence des composés avides d'eau sur la combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène.** — M. BERTHELOT (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 675). — Dans le cas où cette combinaison serait régie par les lois d'un certain équilibre, limité soit par la réaction inverse, soit même par la présence de l'eau déjà formée, il semble que la présence d'un composé susceptible de s'unir à mesure avec l'eau qui prend naissance doive accélérer la réaction et tendre à la rendre totale.

Il ressort des expériences effectuées que la formation de composés spéciaux constatés soit avec l'oxygène (peroxydes alcalins) et réductibles par l'hydrogène ; soit avec l'hydrogène (platine et certains métaux) et réductibles par l'oxygène, établit une chaîne régulière de réactions qui rend possible la combinaison apparente des deux gaz à des températures plus basses, ainsi que l'accélération de cette combinaison entre 250° et 300°.

**Sur les phénomènes photo-électriques et les procédés photographiques.** — H. LUGGIN (*Zeitch. physik. Chem.*, t. 23, p. 577). — La théorie physique de l'image latente, c'est-à-dire l'hypothèse d'après laquelle l'image latente est reproduite exclusivement par des procédés physiques, est tout à fait en opposition avec la théorie chimique ; cependant il paraît probable que, dans le développement de l'image latente, une propriété physique, telle que l'adhésion entre la substance de contact formée à la lumière et le métal (argent ou mercure), est efficace.

**Table des éléments, disposée avec les poids atomiques en proportions multiples.** — M. H. WILDE (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 707).

O. BOUDOQUARD.

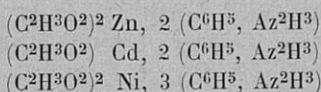
### CHIMIE ORGANIQUE

**Sur deux réactions colorées de l'acide pyruvique.** — LOUIS SIMON (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 534). — L'acide pyruvique  $\text{CH}^3 - \text{CO} - \text{COOH}$  additionné de potasse, puis de nitroprussiate de sodium, fournit une belle coloration rouge violacé intense ; tandis qu'additionné d'ammoniaque, puis de nitroprussiate de sodium, il fournit, au bout de quelques minutes, une belle coloration bleu violacé.

La première réaction commune à divers corps (aldéhyde, cétone, éther acétylacétique) est utilement complétée par la seconde, absolument caractéristique des dérivés pyruviques ; l'acétophénone seule donne cette réaction, mais avec le premier essai la coloration de ce composé est bleue et évite toute erreur.

*Revue de physique et de chimie.*

Sur quelques combinaisons des acétates métalliques avec la phénylhydrazine. — MOITESSIER (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 611). — La phénylhydrazine forme, avec les acétates des métaux de la série magnésienne, des combinaisons analogues aux chlorures, bromures, iodures et azotates phénylhydraziniques précédemment décrits. C'est ainsi que l'auteur prépare :

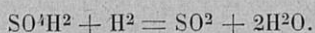


Sur l'identité cristallographique des asparagines dextrogyre et lévo-gyre. — M. FREUNDLER (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 657). — M. Freundler, en mesurant des angles de cristaux d'asparagine, a trouvé une identité parfaite, contrairement aux assertions de MM. Grattarola (*Zeit. für Crist.*, t. XX, p. 618) et Walden (*Berichte*, t. XXX, p. 91). Les asparagines rentrent donc bien dans la loi de Pasteur qui définit les relations entre l'hémiédrie cristalline et l'activité optique. Les cristaux en litige ne se distinguent que par la position de leurs facettes hémiédriques.

M. MOLINIÉ.

### CHIMIE MINÉRALE

**Métalloïdes.** — Réaction de l'hydrogène sur l'acide sulfurique. — M. BERTHELOT (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 745). — M. Berthelot a étudié l'action de l'hydrogène sur l'acide sulfurique, réaction importante à cause de l'emploi fréquent de l'acide sulfurique pour la dessiccation et l'analyse des gaz. Il résulte des recherches de ce savant que l'hydrogène est absorbé lentement à la température ordinaire par cet acide. A 250°, en tubes scellés, l'absorption est totale après six heures de chauffe.

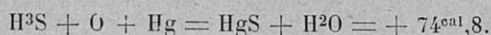


Si, au lieu d'hydrogène pur, on emploie le gaz tonnant, il y a oxydation de l'acide sulfureux par l'oxygène, la réaction est plus lente que la réduction de l'acide sulfurique par l'hydrogène. Cette dernière réaction est donc prédominante.

Influence de l'oxygène sur la décomposition des hydracides par les métaux et spécialement par le mercure. — M. BERTHELOT (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 746). — La présence de l'oxygène dans un gaz tel que l'acide chlorhydrique conservé sur le mercure entraîne l'attaque lente de ce métal avec production de chlorure mercurieux.

L'hydrogène sulfuré mélangé d'oxygène sec attaque pareillement le

métal à froid, suivant l'équation :



Ces faits sont en parfait accord avec les lois de la thermochimie.

**Réaction directe de l'acide sulfurique sur le mercure à la température ordinaire.** — M. BERTHELOT (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 749). — M. Berthelot a constaté que l'acide sulfurique concentré, bouilli, attaqua lentement le mercure à froid, sans dégagement gazeux apparent avec production de sulfure et de sulfate de mercure.

**Action de l'eau sur le trichlorure de phosphore. Oxychlorure de phosphore.** — M. A. BESSON (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 771). — M. Besson a repris l'étude de l'action de l'eau sur le trichlorure de phosphore. Dans le cas où ce dernier corps est en excès, il se forme après une action prolongée un oxychlorure POCl. Ce corps est soluble dans le trichlorure de phosphore d'où on l'isole en distillant ce dernier corps d'abord à la pression ordinaire, puis dans le vide. C'est un corps solide blanc hyalin, légèrement ambré, ayant la consistance de la paraffine. L'eau le décompose avec produit d'acide phosphoreux, d'acide chlorhydrique et d'un léger dépôt jaune amorphe.

**Sur les acides antimoniques et les antimoniates.** — M. DELACROIX (*Journ. Pharm. et Chim.*, 6 suiv., t. 6, p. 337). — Frey a décrit deux acides antimoniques formant des sels distincts (*Ann. Chim. et Phys.* [3], t. 12, p. 499, et t. 13, p. 404). L'existence de ces deux acides a été mise en doute par un certain nombre de chimistes, notamment MM. Beilstein et Blanc (*Berichte*, t. 22, p. 53). M. Delacroix a repris cette étude et a constaté l'existence d'un acide pyroantimonique et d'un acide orthoantimonique. Il a préparé des sels de ces deux composés.

**Sur les acides stanniques.** — M. R. ENGEL (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 651).

**Sur l'action de l'acide azotique sur l'étain.** — M. R. ENGEL (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 709). — L'auteur a repris d'une façon minutieuse l'action de l'acide azotique sur l'étain. Nous renvoyons le lecteur au mémoire original.

**Sur la production du diamant.** — M. A. MAJORANA (*Atti R. Accad. dei Lincei* [5], t. 6, II, p. 141). — L'auteur décrit un appareil dans lequel il fait agir sur un fragment de carbone l'action d'une haute température produite par l'arc et d'une forte pression obtenue par l'explosion de la poudre. Il a pu obtenir ainsi des particules de carbone présentant les propriétés du diamant.

**Métaux.** — Action de l'acide azotique sur l'aluminium et la formation de l'azotate d'aluminium. — M. THOMAS-B. STILLMAN (*Journ. Americ. Chem. Soc.*, t. 19, p. 711).

**Sels de magnésium.** — E. TASSILLY (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 605). — L'auteur a préparé un oxybromure de magnésium répondant à la formule  $MgBr^23MgO6H^2O$ . L'oxyiodure n'a pu être obtenu.

**Sur le cérium.** — M. O. BOUDOARD (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 772). — M. O. Boudouard a soumis au fractionnement des solutions d'acétate et de sulfate de cérium et a déterminé les poids atomiques des différentes fractions obtenues. Il a également employé la précipitation fractionnée par l'eau oxygénée.

Le fractionnement par l'eau oxygénée lui a fourni des nombres variant de 137,15 à 137,6. Celui des sulfates lui a donné des poids atomiques compris entre 133 et 138,75 et celui des sulfates 135,1 à 140,7.

**Sur l'obtention du sulfure de strontium au moyen du gaz sulfhydrique et de la strontiane ou du carbonate de strontium. Influence de la température.** — M. José RODRIGUEZ MOURELO (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 775).

**Sur la non-existence de l'iodure de mercure intermédiaire.** — M. MAURICE FRANÇOIS (*Journal de Pharmacie et de Chimie*, 6<sup>e</sup> série, t. VI, p. 443). — Boullay a décrit, en 1827, un iodure de mercure intermédiaire de formule  $Hg^4I^6$  (*Ann. de Chim. et Phys.* [2], t. 34, p. 364). Ce corps prendrait naissance lorsque l'on additionne une solution peu acide de nitrate mercurieux d'une solution d'iodure de potassium renfermant une quantité d'iode libre à l'état d'iodure.

M. Maurice François a constaté que, dans cette expérience, on obtient un mélange d'iodure mercurieux et mercurique séparables par l'éther. Les premières portions du précipité sont de l'iodure mercurieux pur auquel succède de l'iodure mercurique pur.

P. LEBEAU.

## CHIMIE ANALYTIQUE

**Séparation et dosage du chlore et du brome dans un mélange de sels alcalins.** — MM. BAUBIGNY et RIVALS (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 607). Continuant leurs essais de dosage du brome dans différentes conditions, les auteurs sont arrivés à déterminer la meilleure manière d'opérer dans le cas de sels contenant une assez notable proportion de bromures.

Dans le cas de faibles quantités ils poursuivent leur étude.

Les chlorures n'étant pas inactifs dans certaines conditions, c'est-à-dire donnant lieu à un dégagement de chlore, il ne faut pas qu'il y en ait une quantité trop grande.

Ils ont pu opérer la séparation du brome et du chlore en employant une solution de 100 centimètres cubes contenant au maximum 0<sup>gr</sup>,250 de chlorure de sodium, 15 à 16 0/0 de sulfate de cuivre cristallisé, 7 à 8 pour 1000 de permanganate de potassium et 0<sup>gr</sup>,123 à 0<sup>gr</sup>,200 de bromure de potassium en chauffant une heure à une heure et demie à 100°.

**Analyse des bronzes et des laitons par voie électrolytique.** — M. A. HOLLARD (*Bull. Soc. Chim.*, t. 17, 3<sup>e</sup> série, p. 886). — Le dosage du cuivre se fait par électrolyse en présence de l'acide métastannique, qui ne gêne pas le dépôt, car il se dépose au fond du vase.

Le dosage de l'étain se fait en solution chlorhydrique en présence d'oxalate d'ammoniaque à une température de 90°.

Le dosage du zinc est opéré en électrolysant le sulfate en présence de citrate et d'acétate d'ammoniaque, en ayant soin de se servir comme cathode d'un cône en platine non poli. Quant au plomb, on le dose à l'état de peroxyde en électrolysant la solution nitrique.

La méthode indiquée pour le dosage électrolytique de l'étain nous paraît un peu trop longue pour pouvoir être employée couramment; il est peut-être préférable d'employer pour le dosage de l'étain la méthode par pesée de l'oxyde. L'auteur a omis d'indiquer à quelle différence de potentiel devait se faire l'électrolyse et la surface de la cathode pour le débit indiqué.

**Séparation de l'alumine et de la glucine.** — M. HAVENS (*Amer. Journ.*; *Bull. Soc. Chim.*, t. 17, 3<sup>e</sup> série). — L'auteur emploie le procédé préconisé par lui pour la séparation du fer et de l'alumine, basé sur l'insolubilité du chlorure d'aluminium hydraté dans un mélange à volumes égaux d'éther et d'acide chlorhydrique. On opère dans le cas de la glucine comme pour le fer, car le chlorure de glucinium est totalement soluble dans le liquide chlorhydrique.

**Séparation quantitative de l'arsenic et de l'antimoine.** — MM. PILOTY et STROCK (*Berichte et Bull. Soc. Chim.*, t. 17, 18, 3<sup>e</sup> série, p. 1067). — La séparation est basée sur l'entraînement de l'arsenic, à l'état de chlorure d'arsenic, par un courant de gaz chlorhydrique et sulfhydrique dans une solution concentrée chlorhydrique bouillante contenant les sels d'arsenic et d'antimoine. On peut ensuite doser l'arsenic dans le chlorure d'arsenic reçu dans un laveur.

**Dosage du fer en solution chlorhydrique par le caméléon.** — M. HAUFFE (*Chem. Zeit.*, 1897, p. 894). — Cette méthode, applicable même pour le dosage de petites quantités de fer, est basée sur le titrage par le

caméléon d'une solution de chlorure ferreux en présence de sulfate de manganèse.

On emploie quatre solutions:

1° Permanganate titré ;

2° Sulfate acide de manganèse (100 grammes de sulfate de manganèse cristallisé, 1.300 centimètres cubes d'eau, 200 centimètres cubes d'acide sulfurique pur) ;

3° Solution aqueuse saturée de bichlorure de mercure ;

4° Solution étendue de chlorure stanneux.

La substance est dissoute dans l'acide chlorhydrique; on détruit les matières organiques par ébullition avec du permanganate, on chasse le chlore, puis on fait un volume connu. On prend une partie aliquote, on chauffe presque à l'ébullition et l'on ajoute de la solution de chlorure stanneux en léger excès. Cet excès est détruit par addition de la solution de bichlorure de mercure. Ensuite, on ajoute de la solution de sulfate de manganèse, on refroidit et l'on titre au permanganate<sup>(1)</sup>.

**Dosage de l'acide borique à l'état de fluoborate de potassium.** — M. THADDEE (Zeit. Anal. Chem., 1897, p. 568; Chem. Repert., 1897, p. 248). — L'étude de ce procédé de dosage est faite très longuement et l'auteur indique minutieusement les précautions à prendre et les solutions les plus convenables. Il décrit aussi le procédé de dosage de l'acide borique par entraînement à l'état de borate de méthyle, en employant la potasse comme saponifiant.

**Dosage des sels mercuriques.** — MM. VANINO et TREUBERT (Berichte, 1897, p. 1999; Chem. Repert., 1897, p. 248). — Afin d'éviter la formation de mercure métallique dans la précipitation des sels mercuriques (à l'état de calomel) par l'acide hypophosphoreux, les auteurs ajoutent de l'eau oxygénée au mélange.

**Recherche du nickel en présence du cobalt.** — M. CAVALLI (Gazz. Chim. Ital., 1897, p. 95; Chem. Repert., 1897, p. 249). — Le mélange des sulfures de nickel et de cobalt est dissous dans l'eau régale, évaporé à sec et repris par l'eau. On additionne la solution froide de nitroprussiate de sodium au trentième, qui donne un précipité rose avec le cobalt et blanc sale avec le nickel. Si l'on ajoute de l'ammoniaque, le nickel est dissous, et l'on peut ensuite le précipiter par la potasse.

**Réaction caractéristique de l'huile de coton.** — M. G. HALPHEN (Journ. Pharm., t. 6, 6<sup>e</sup> série, p. 390). — L'auteur donne un moyen rapide et sûr pour rechercher l'huile de coton dans les matières grasses du commerce. Le mode opératoire est le suivant: introduire dans un tube volumes égaux

(1) D'après le Chem. Zeit., p. 924, cette méthode a été publiée en 1881 par Zimmermann dans le Berichte.

(1 à 3 centimètres cubes) de l'huile à essayer, d'alcool amylique et de sulfure de carbone tenant 1 0/0 de soufre en dissolution, puis chauffer pendant dix minutes à un quart d'heure au bain-marie. S'il se produit une coloration rouge, la présence de l'huile de coton est démontrée.

Dans le cas contraire, ajouter encore 1 à 3 centimètres cubes de sulfure de carbone soufré, chauffer encore dix à quinze minutes ; s'il en est besoin, faire à nouveau une addition de sulfure de carbone soufré et chauffer encore dix à quinze minutes. Il suffit qu'on ait en présence 3 0/0 d'huile de coton pour obtenir une teinte très appréciable, surtout avec les huiles peu colorées. Si l'huile à essayer est déjà nuancée en jaune, la coloration devient orangée et se trouve un peu affaiblie.

P. MEKER.

### CHIMIE AGRICOLE

**Sur le poids moléculaire moyen de la matière soluble dans les graines en germination.** — M. L. MAQUENNE (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 576). — Mettant à profit la loi de Raoult, montrant que le point de congélation des solutions est d'autant plus faible que le poids atomique des substances dissoutes est plus élevé, l'auteur a recherché cette constante pour les jus extraits des graines (seigle, pois, lupin) à divers stades de leur germination, et a montré qu'au fur et à mesure le poids moléculaire moyen des matières dissoutes diminuait d'une façon constante. Ces résultats indiquent qu'entre les produits initiaux, amidon et albuminoïde, et les produits ultimes, glucose et asparagine, il prend naissance toute une série de substances intermédiaires qui ne sont pas encore connues et qu'on aurait intérêt à rechercher.

**Observations générales sur les avoines.** — M. BALLAND (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 579). — Note donnant surtout les proportions minima et maxima des divers corps entrant dans la composition des avoines.

**Sur la caroubinose et sur la dextro-mannose.** — M. VAN EKENSTEIN (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 719). — L'auteur, reprenant la caroubinose de M. Effront (voyez *Revue*, t. 1, p. 489), a montré son identité avec la dextro-mannose.

**Végétation avec et sans argon.** — M. TH. SCHLÆSING fils (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 719). — Il était intéressant de rechercher le rôle de l'argon dans la végétation. L'auteur, opérant sur l'avoine et la houque laineuse, qu'il a fait pousser en vase clos dans des atmosphères synthétiques avec ou sans argon, a obtenu, dans ces deux cas, des végétations identiques et a retrouvé en nature l'argon qu'il avait ajouté. L'argon ne semble donc pas jouer un rôle appréciable dans la végétation.

Étude de la transformation des matières sucrées en huile dans les olives. — M. C. GERBER (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 658). — Le quotient respiratoire  $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}}$  de l'acide carbonique émis à l'oxygène absorbé par les plantes ne peut être supérieur à l'unité que dans le cas de la formation d'acides organiques (tartrique, citrique, malique), de la production d'alcool et enfin de celle des matières grasses.

M. Gerber a montré que ce quotient respiratoire pour les olives est inférieur à 1 pendant le jeune âge quand les fruits renferment beaucoup de mannite et peu d'huile; il devient supérieur à 1 quand les olives sont bien formées et contiennent, au contraire, beaucoup de corps gras et peu de mannite. Or, cette augmentation n'est due ni à la formation d'acides, ni à celle d'alcool, ces corps n'existant pas dans les olives; elle n'est pas due non plus à la simple oxydation :



pour laquelle  $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}}$  égalerait 0,92. Elle ne peut provenir que d'une transformation de la mannite, d'après les idées de M. Gautier, et le changement en huile se ferait d'après l'équation :



Recherches sur la formation des réserves oléagineuses des graines et des fruits. — M. C. GERBER (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 732). — L'auteur, continuant les recherches précédentes, a constaté sur les graines des ricins, des amandes douces, du pêcher, les mêmes phénomènes que pour les olives, et a pensé pouvoir conclure d'une façon générale que les graisses végétales proviennent d'une transformation des matières sucrées produite sous l'influence de la fonction assimilatrice.

A. HÉBERT.

## APPLICATIONS INDUSTRIELLES

### ÉLECTROCHIMIE

**Électrolyse.** — Décomposition du soufre. — M. GROSS (*Electroch. Zeit.*, août) décrit d'autres expériences (*V. Rev. de Phys. et Chim.*, n° 12, p. 568) qui indiquent la décomposition probable de cet élément par l'électrolyse, moyen plus efficace que les réactions chimiques.

**Papier pour inscription électrochimique des courants.** — M. GRUETZNER (*Electroch. Zeit.*, août). — Dans une méthode analogue à celle que



M. P. Janet a le premier proposée, il y a quelques années, l'auteur fait usage de papier d'amidon ioduré qu'il prépare ainsi : On porte à l'ébullition 4 grammes d'amidon de blé dans 100 grammes d'eau, puis on ajoute 4 grammes d'iodure de potassium, on imbibe alors le papier et l'on sèche dans l'obscurité et loin de toute vapeur.

**Sur l'obtention du sodium par le procédé Catsner.** — M. CASTNER (*Eng. and Min. Journ.*, 7 août). — L'article donne quelques indications sur l'application de ce procédé, qui repose sur la décomposition électrolytique de la soude, à Birmingham (Angleterre). La production atteint 2.000 livres par jour, le prix de vente étant de 50 cents (2 fr. 50) par livre (453<sup>gr</sup>,6). La plus grande partie du métal est employée à faire du peroxyde ou du cyanure double de potassium et sodium.

**Sur la formation d'acide nitrique par oxydation de l'azote sous l'influence d'étincelles.** — V. LEPEL (*Elect. Eng.*, 13 août). — Pour oxyder l'azote dans les meilleures conditions, il faut disposer les deux électrodes à la partie inférieure du renflement porté par un tube de verre, ayant une capacité de 2 à 3 litres. La cathode est une plaque unie, l'anode est pointue. Un courant d'air assez rapide doit circuler au travers, et, pour recueillir l'acide formé, on l'entraîne à la partie inférieure à l'aide d'un jet de liquide très fin qu'on fait tomber de la partie supérieure. On peut ainsi obtenir une solution à 0,56 0/0 d'acide nitrique. Le rendement croît plus vite avec l'intensité du courant qu'avec la longueur des étincelles. Il varie avec la quantité d'air, la nature des électrodes et du jet liquide. Il est accru par l'oxygène et abaissé par l'air ozonisé ou les rayons Röntgen dans le mouvement de l'air. Le peroxyde serait détruit aussitôt formé.

**Sur l'électrolyse de l'eau.** — M. NERNST (*Electr.*, 27 août. — *Communication à la Société électrochimique allemande*). — L'eau est supposée contenir trois ions, H, O et OH. Rappelant les travaux de Swab et Le Blanc, ce dernier admettant que l'oxygène est dans un état de sursaturation avant de se dégager, l'auteur insiste sur la difficulté d'expliquer pourquoi il faut 4<sup>v</sup>,68 pour électrolyser l'eau, tandis que la recombinaison de H et O donne une force électromotrice de 1<sup>v</sup>,08. Ayant répété les expériences de Le Blanc, il explique la différence de voltage pour la décomposition et la combinaison, en supposant que les ions d'oxygène et d'hydroxyde sont toujours présents dans l'eau. La force électromotrice la plus basse est celle pour laquelle l'oxygène est libéré, tandis que la plus haute est celle correspondant à la séparation de H et OH.

**Amalgame de calcium.** — M. FÉRÉE (*Éclair. élect.*, 28 août). — On prend une solution aqueuse concentrée de CaCl<sup>2</sup> et une densité de courant de 2 ampères par centimètre carré de l'électrode en mercure ; avec un diaphragme, on obtient un amalgame qui, filtré sur la peau de chamois, laisse un résidu oxydable à l'air.

1 kilogramme de cet amalgame, distillé sous une pression correspondant à 12 millimètres de mercure, donne 16 grammes d'amalgame à 13 0/0 de métal.

**Récupération du thallium.** — M. FERSTER (*Zeit. für Elektroch.*, 5 septembre). — On peut retirer 1 0/0 de thallium des poussières de fourneaux à pyrite en les faisant bouillir dans de l'eau, précipitant avec du sel marin, convertissant en sulfate pour enlever l'arsenic et électrolysant.

**Électrométallurgie.** — Extraction de l'arsenic et des métaux nobles. — M. WESTMANN (*Zeit. für Elektroch.*, 20 juin). — On arrive à séparer l'arsenic et les métaux nobles des minerais qui les contiennent à l'aide d'un four électrique où l'électrode inférieure est du plomb fondu; l'arsenic est entraîné comme une vapeur au sommet du four, le métal se mêle au plomb; il reste comme scorie du sulfure de fer.

**Sur les fours électriques.** — M. PFLEGER (*Zeit. für Elektroch.*, 3 juillet. — *Communication au Congrès de la Société électrochimique allemande*). — D'après cet auteur, le four doit être bien clos, de façon que l'action des gaz puisse être utilisée et que les distillations puissent être faites. Il pense que la chaux vaporisée joue un rôle important dans la formation du carbure de calcium. L'idée de l'introduction du gaz dans le four à travers le charbon supérieur, qui est creux, lui a permis de distiller des métaux dans l'hydrogène et d'obtenir probablement des hydrures.

**Sur la préparation du phosphore au four électrique.** — M. LIEBMANN (*Zeit. für Elektroch.*, 5 juillet). — *Communication au Congrès de la Société électrochimique allemande*. — L'auteur décrit un four utilisé à Francfort. En employant, par exemple, un mélange de phosphate de calcium, de charbon et de kaolin, il y a distillation de phosphore très pur avec un rendement de 86 0/0. Il dit que la fabrique de Wedensfield (Angleterre), utilisant le procédé Readmann et Parker, fabrique à elle seule plus de phosphore que toutes les usines du monde. Malgré l'assertion de Borchers, il prétend qu'une haute température comme celle du four est nécessaire pour la production du phosphore sur une grande échelle commerciale et avec un fort rendement.

**Composés du chrome.** — (*Electroch. Zeit.*, août.) — Par addition à un métal de chrome chimiquement pur, préparé électrolytiquement, on peut en changer les propriétés. On ajoutera le chrome au métal en fusion, d'autres métaux, tels que le zinc et le manganèse, pouvant faciliter l'union. Pour empêcher l'oxydation du chrome, on y déposera par électrolyse du cuivre, de l'argent ou du zinc. Un peu de Cr augmente la dureté et la ténacité du cuivre et des autres métaux, la résistance à l'usure et à l'action des hautes températures ou des acides.

**Four électrique tubulaire.** — M. HELBIG (*Electr.*, 2 septembre). — Un tube de charbon de 30 centimètres de long, 2 centimètres de diamètre,

dont les parois ont 5 millimètres d'épaisseur, est placé dans une enveloppe en fer, close par des diaphragmes en magnésie comprimée. On fait passer un courant de 250 ampères sous 40 volts dans le tube contenant les matériaux à chauffer.

La résistance électrique du nickel et du manganèse est accrue, et d'autres métaux deviennent plus diamagnétiques.

C. CHÉNEVEAU.

---

### GAZ, PÉTROLE, ACÉTYLÈNE

**Allumoir automatique pour le gaz, système Duke.** — M. G. LESTANG (*Revue industrielle*, t. 28, p. 455). — Un dérivateur permet, lorsque l'on ouvre le robinet, d'envoyer du gaz sur un bloc d'écume de mer imprégnée de mousse de platine ou de noir de palladium. Ce système présente l'inconvénient de laisser dégager de grandes quantités de gaz au cas où l'allumage ne se fait pas. Une modification à l'appareil permet, par le jeu d'une soupape commandée par un fil de platine s'allongeant dans la flamme, de ne laisser échapper qu'une quantité très faible de gaz tant que l'allumage n'a pas eu lieu.

**Installation des fours à cornues inclinées Coze dans les usines à gaz.** — M. A. MARNIER (*Revue industrielle*, t. 28, p. 461). — Les cornues inclinées présentent le grand avantage sur les horizontales de pouvoir être chargées et déchargées automatiquement. En outre, on peut leur donner une plus grande longueur utile, de sorte qu'au point de vue du coût d'établissement on peut trouver une économie en faveur des fours à cornues inclinées comparativement aux fours à cornues horizontales de même production. C'est ainsi que la longueur des cornues, qui restait fixée uniformément à 3<sup>m</sup>,5, peut être portée jusqu'à 6<sup>m</sup>,10. L'article que nous signalons décrit l'installation complètement automatique de l'usine municipale de Genève, dans laquelle, depuis son entrée à l'usine, le charbon est transformé en coke, et celui-ci livré à la clientèle sans qu'on ait à employer la pelle de l'ouvrier dans une quelconque des opérations.

A. BRÔCHET.

---

## BIBLIOGRAPHIE

**Les fours électriques**, par M. Ad. MINET. — 1 vol. in-8° de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire*. — Gauthier-Villars, Masson et C<sup>ie</sup>, éditeurs. (Prix : broché, 2 fr. 50 ; cartonné toile anglaise, 3 francs.)

L'autorité de M. A. Minet en électrochimie est une telle garantie pour son ouvrage qu'il me suffira de faire ici un court exposé des matières qui y sont traitées.

Ce livre comprend quatre parties bien distinctes. Dans la première, l'auteur, après avoir rappelé le rôle calorifique de l'énergie électrique, groupe toutes les applications utilisant la chaleur dégagée par le passage du courant à travers un conducteur. La deuxième comprend l'étude de l'arc voltaïque, de la fabrication et des propriétés des charbons électriques. La description complète et suffisamment détaillée des nombreux modèles de fours électriques constitue la troisième partie. Enfin la question si importante du carbure de calcium et de l'acétylène termine ce livre, qui sera certainement très apprécié de tous ceux qui s'intéressent à cette utilisation industrielle de l'action calorifique du courant.

C. CHÉNEVEAU.

**Éléments de chimie physiologique**, par M. MAURICE ARTHUS, deuxième édit., revue et corrigée. — Masson et C<sup>ie</sup>, éditeurs. (Prix : 4 fr.)

Pour aborder avec fruit l'étude de la physiologie, il faut aujourd'hui posséder de sérieuses connaissances chimiques ; l'étudiant les trouvera avec plaisir condensées en 352 pages de texte agréable à lire, exemptes de détails inutiles et de bibliographie encombrante. L'auteur passe en revue les principales substances qui se rencontrent normalement dans l'organisme : matières minérales, graisses, matières hydrocarbonées et protéiques ; puis il entreprend l'étude des tissus des organes et des principales sécrétions.

Les chapitres consacrés aux albuminoïdes, au sang, au lait, méritent une mention spéciale ; on les sent écrits par une personne que ses travaux personnels ont familiarisée avec ces sujets. La partie concernant l'analyse chimique qualitative et quantitative n'a pas été négligée ; citons notamment les chapitres traitant de l'analyse du sang, des urines, etc., où l'on trouvera tous les renseignements pratiques nécessaires pour entreprendre des recherches de laboratoire.

R. CAMBIER.

**Manuel d'analyse chimique appliquée à l'examen des produits industriels et commerciaux**, par M. E. FLEURENT, professeur remplaçant du Cours de chimie industrielle au Conservatoire des Arts et Métiers. — 1 vol. in-8° de 582 pages et 101 figures. — Carré et Naud, éditeurs, Paris. (Prix : 12 francs.)

Dans cet ouvrage important l'auteur n'a pas envisagé toute l'analyse chimique, mais bien la partie plus spéciale, et cependant très vaste, des produits industriels.

Au commencement de l'ouvrage, M. Fleurent donne un aperçu de ce que doit être un laboratoire devant servir à de telles analyses, puis passe en revue les appareils, réactifs, etc., que l'on aura à employer. Un troisième paragraphe est consacré à l'échantillonnage, puis, enfin, il passe à l'interprétation des résultats.

Ces préliminaires étant posés, la première partie du volume est affectée aux matières minérales, la seconde étant réservée aux matières organiques.

La première partie comporte deux subdivisions : l'analyse qualitative, où se trouve développée toute la marche générale de précipitation et de séparation des métaux, et l'analyse quantitative, qui comprend différents chapitres spéciaux :

1° Produits minéraux (analyse des eaux, alcalimétrie, soufre et dérivés, chlore, brome, carbone, etc.) ;

2° Produits métalliques comprenant tous les métaux et leurs composés naturels et industriels.

La deuxième partie, divisée en huit chapitres spéciaux, permet de rendre facile l'analyse des nombreux dérivés organiques qui y sont étudiés.

Les chapitres sur l'analyse des terres, des engrais, des produits végétaux et animaux, pour ne citer que ceux-ci, y sont particulièrement bien développés.

Il nous est impossible, dans un si court examen, de signaler toutes les parties traitées dans l'ouvrage de M. Fleurent ; qu'il nous suffise de dire que tout y est exposé avec un grand esprit de méthode et de clarté, permettant de recueillir rapidement de nombreux renseignements, ce que chacun saura apprécier.

P. MEKER.

---

## CHRONIQUE

**Election à l'Académie des Sciences.** — Le lundi 29 novembre a eu lieu, à l'Académie des Sciences, l'élection d'un membre dans la section de Chimie, à la place laissée vacante par suite du décès de notre regretté directeur, Paul Schützenberger. Les candidats présentés par la section étaient en *première ligne* : M. Le Bel ; en *deuxième ligne* : M. Ditte ; en *troisième ligne* : MM. Colson, Étard, Hanriot, Jolly, Jungfleisch, Le Chatellier et Lemoine.

Au premier tour ont obtenu :

MM. DITTE.....	22 voix.
LE BEL.....	17 —
LEMOINE.....	14 —
ÉTARD.....	6 —
LE CHATELLIER.....	2 —
JUNGFLEISCH.....	1 —

Au second tour ont obtenu :

MM. DITTE.....	34 voix.
LE BEL.....	26 —
ÉTARD.....	1 —
LEMOINE.....	1 —

En conséquence, M. Ditte, professeur de chimie minérale à la Faculté des Sciences de Paris, a été nommé membre de l'Académie des Sciences. Le nouvel académicien s'est fait remarquer surtout par des travaux de chimie minérale et de thermochimie.

**Élection à l'Académie de Médecine.** — Le 16 novembre a eu lieu, à l'Académie de Médecine, l'élection d'un membre dans la section de Pharmacie, à la place laissée vacante par suite du décès de Bourgoïn. Les candidats étaient : en *première ligne* : M. Bourquelot ; en *deuxième ligne* : MM. Beauregard et Béhal ; en *troisième ligne* : MM. Balland, P. Vigier et Yvon.

M. Bourquelot, nommé au premier tour par 62 voix sur 70, vient également de remplacer Bourgoïn dans sa chaire à l'École de Pharmacie et d'être nommé président de la Société de Pharmacie de Paris. Il a fait de nombreux et intéressants travaux de cryptogamie, bactériologie, chimie biologique et chimie organique.

Le *Journal Officiel* du 29 novembre a publié une liste additionnelle au *Jury de l'Exposition pour 1900*.

## BREVETS D'INVENTION

Délivrés au 15 novembre 1897

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

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

267.356. — 28 mai 1897, SOCIÉTÉ C.-F. BÖHRINGER ET SOHNE. — Procédé de fabrication de la trichloropurpurine.

267.357. — 28 mai 1897, SOCIÉTÉ C.-F. BÖHRINGER ET SOHNE. — Procédé de fabrication de l'iso-eugénol et de ses dérivés.

267.364. — 28 mai 1897, ROYERS. — Procédé pour extraire le chlore des sels halogènes en solution dans l'eau et transformer le métal, léger ou lourd correspondant, soit en sels oxygénés, soit en sels de chlore oxygénés, et pour produire, avec les sulfates alcalins, les sels d'hydroxyde correspondant.

260.611. — 26 mai 1897, AUDONNET. — Certificat d'addition au brevet pris, le 26 septembre 1896, pour filtre pour tous liquides.

267.343. — 25 février 1897, SOCIÉTÉ LEOPOLD CASSELLA ET C<sup>ie</sup>. — Procédé pour la production d'un colorant noir (Perfectionnement au brevet n° 259.509, pris le 7 septembre 1896 par la Manufacture Lyonnaise de *Matières colorantes*).

267.361. — 28 mai 1897, C<sup>ie</sup> PARISIENNE DE COULEURS D'ANILINE. — Procédé de fabrication de matières colorantes brunes et noires.

267.408. — 29 mai 1897, VIDAL. — Colorants substantifs pour coton.

264.867. — 26 mai 1897, VIDAL. — Certificat d'addition au brevet pris, le 10 mars 1897, pour procédé d'obtention de nouveaux colorants directs.

264.900. — 26 mai 1897, VIDAL. — Certificat d'addition au brevet pris, le 11 mars 1897, pour matières colorantes directes et leur procédé de fabrication.

267.407. — 29 mai 1897, STREET. — Perfectionnements apportés aux explosifs.

267.411. — 29 mai 1897, HERZBERG. — Procédé de fabrication d'une colle végétale.

267.450. — 31 mai 1897, BENKER. — Système de four perfectionné pour la concentration de tous liquides et notamment de l'acide à 66° B. et du nitrate d'ammoniaque.

267.442. — 31 mai 1897, SOCIÉTÉ CHIMIQUE DES USINES DU RHONE, anciennement GILLIARD, P. MONNET ET CARTIER. — Préparation des matières colorantes dérivées de l'acide anhydro-orthosulfamidobenzoïque (sulfimide benzoïque).

267.451. — 31 mai 1897, SOCIÉTÉ DITE ACTIEN GESELLSCHAFT FÜR ANILIN FABRICATION. — Procédé de production d'une matière colorante rouge et basique.

267.563. — 3 juin 1877, VON VILMOWSKY. — Procédé perfectionné pour épurer la gutta-percha et d'autres gommes dures semblables.

- 267.375. — 4 juin 1897, GIRAUD. — Mode de préparation des tissus employés dans la vulcanisation du caoutchouc.
- 267.562. — 3 juin 1897, FUCHS. — Perfectionnements aux papiers à osmose.
- 262.480. — 29 mai 1897, RAGOT. — Certificat d'addition au brevet pris le 14 décembre 1896 pour procédé d'épuration des jus sucrés de betteraves ou de cannes dit de défécation à froid.
- 299.621. — 5 juin 1897, FELD. — Procédé et appareil de production de l'oxyde de baryum et de l'hydrate de baryte au moyen du carbonate de baryte.
- 267.626. — 5 juin 1897, CAVALIER ET DUBUC. — Procédé d'utilisation des résidus industriels des glucoseries, amidonneries, papeteries, etc., pour la production de l'acide oxalique.
- 267.632. — 8 juin 1897, CHAVANNE. — Perfectionnements apportés aux procédés électrolytiques.
- 267.599. — 5 juin 1897, FULOP ET LACKOVIE. — Poudre de mine.
- 267.500. — 10 juin 1897, SOCIÉTÉ BOURRE ET RAVOIRE. — Malaxeur à huiles.
- 267.608. — 5 juin 1897, LE BEUF. — Procédé et appareil de raffinage rapide du sucre.
- 267.725. — 11 juin 1897, SOCIÉTÉ ANONYME LES CHAUDRONNERIES DU NORD DE LA FRANCE. — Nouveau porte-couteau de diffusion employé en sucrerie, en distillerie, etc.
- 267.925. — 16 juin 1897, SOCIÉTÉ C.-F. BÈHRINGER ET SOEHNE. — Procédé de préparation des acides uriques alcoylés.
- 267.848. — 14 juin 1897, SOCIÉTÉ BADISCHE ANILIN ET SODA FABRIK. — Procédé pour la préparation de diamidophénylacridines asymétriques et leurs dérivés alcoylés.
- 267.881. — 15 juin 1897, OTTO. — Perfectionnements dans la fabrication des matières colorantes.
- 267.814. — 12 juin 1897, MAXIM. — Perfectionnements dans la fabrication des composés explosifs.
- 267.827. — 14 juin 1897, VON GROLING ET ESTLANDER. — Appareil propre à la distillation, par voie continue ou non continue du pétrole, de la benzine, des huiles de graissage, du goudron, etc.
- 267.805. — 12 juin 1897, OTTO. — Appareils pour l'extraction par l'épuisement méthodique et continu des matières essentielles contenues dans les plantes aromatiques et autres applications analogues.
- 267.810. — 12 juin 1897, MANOURY. — Procédé de décoloration et d'épuration des jus et sirops en sucrerie et raffinerie de sucre.

---

*Le Gérant* : H. BÉCUS.

---

Tours. — Imprimerie DESLIS FRÈRES.