

REVUE DE CHIMIE INDUSTRIELLE

**Produits Chimiques. — Couleurs. — Teinture. — Métallurgie. — Distillerie. —
Pyrotechnie. — Engrais. — Combustibles. — Analyses industrielles. —
Mécanique appliquée à l'industrie Chimique. — Electro-Chimie.**

N° 144

TOME XII

DÉCEMBRE 1901

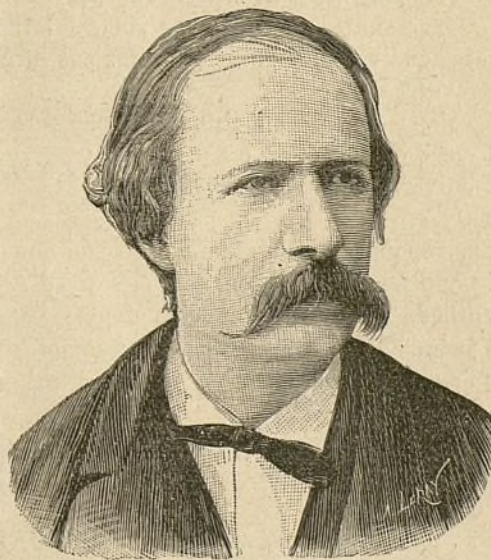
LE JUBILÉ DE M. BERTHELOT

Depuis la création de cette Revue, il nous est rarement arrivé de consacrer un article spécial à une personnalité quelconque du monde scientifique; nous laissons ce soin aux journaux quotidiens et nous nous renfermions dans un cadre exclusivement réservé aux progrès de la chimie pratique. La cérémonie qui a eu lieu le 24 novembre dernier est tellement exceptionnelle que nous croyons devoir la mentionner, parce qu'elle n'est que la glorification de cinquante années de labeur incessant et de travaux qui s'étendent à toutes les branches de la chimie, ou, pour préciser, de la *physico-chimie*. Le monde savant célébrait donc, il y a quelques jours, le cinquantenaire de M. Berthelot qui publiait, en 1851, son premier mémoire scientifique, suivi de tant d'autres et d'une collection d'ouvrages qui étonnent par leur importance et le nombre de matériaux qu'ils renferment.

La foule, massée dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne était considérable: on y remarquait des délégués de presque toutes les universités françaises et étrangères; il n'y avait pas assez de place dans l'immense salle devenue tout à coup trop petite.

Sur l'estrade d'honneur avaient pris place M. le Président de la République, ayant à sa gauche

M. Berthelot. On remarquait autour d'eux: Messieurs Fallières, président du Sénat; Deschanel, président de la Chambre des députés; Waldeck-



M. Marcellin Berthelot.

Rousseau, président du Conseil des ministres; Monis, garde des sceaux; Leygues, ministre de l'Instruction publique; Delcassé, ministre des Affaires étrangères; le comte Tornielli, ambassadeur d'Italie; Fouqué, président de l'Académie des

sciences ; docteur Guyon, président de l'Académie de médecine ; Gréard, vice-recteur de l'Académie de Paris ; Guignard, directeur de l'Ecole de pharmacie ; Wallon, secrétaire perpétuel de l'Académie des inscriptions et belles lettres ; Chauveau, président de la Société d'agriculture ; Bouchard, président de la Société de biologie.

Le premier discours a été prononcé par M. Georges Leygues, ministre de l'Instruction publique, assis à la gauche de M. Berthelot ; nous nous contenterons d'en signaler les principaux passages :

« Cher et illustre maître,

« Votre carrière est unie et simple,

« Vous l'avez résumée vous-même en quelques mots : « Adonné, dès mes débuts dans la vie, au culte de la vérité pure, je ne me suis jamais mêlé à la lutte des intérêts pratiques qui divisent les hommes. J'ai vécu dans mon laboratoire, solitaire, entouré de quelques élèves, mes amis... »

« Lavoisier, en renversant la doctrine des quatre éléments et en substituant des lois exactes, des vues rationnelles aux hypothèses et aux recherches empiriques des alchimistes, a créé la chimie moderne.

« Vous vous êtes emparé de ce domaine ; pendant un demi-siècle, vous l'avez agrandi par des annexions incessantes et vous avez porté si loin ses frontières que vous-même ne pourriez pas dire où s'arrête votre empire.

« Lavoisier écrit : « La chimie marche vers son but et vers la perfection en divisant, subdivisant et resubdivisant encore... la chimie est la science de l'analyse. »

« Vous répondez : « La chimie crée son objet... Elle a la puissance de refaire ce qu'elle a détruit... La synthèse étend ses conquêtes depuis les éléments jusqu'aux substances les plus compliquées sans qu'on puisse assigner de limites à ses progrès. »

Passant en revue la longue, la brillante et glorieuse série des conquêtes scientifiques du maître, le ministre conclut :

« Mais, jamais vous n'avez tiré un avantage personnel de vos travaux.

« Abandonnant à quiconque voulait le recueillir le flot d'or qui jaillissait de vos creusets, vous ne demandiez pour prix de vos efforts que le témoignage de votre conscience. »

Après M. Leygues, M. Darboux, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, a pris la

parole. Il s'est surtout attaché à faire ressortir l'immensité de l'œuvre de son illustre collègue :

« Depuis plus de 50 ans, a-t-il dit à M. Berthelot, tous vos efforts ont été consacrés à des recherches qui n'ont connu ni trêve ni relâche. *Plus de mille mémoires, trente-cinq volumes* publiés à part ont fait connaître vos travaux sur les sujets les plus variés. »

Nous avons cru être agréables à nos lecteurs en leur donnant un portrait de M. Berthelot, non pas d'actualité, mais remontant à l'époque de la guerre de 1870, alors qu'entraîné par sa juvénile ardeur, il abordait le problème si ardu de l'étude des substances explosives. Ce fut, ainsi que l'a rappelé M. Darboux, une époque remarquable de sa vie.

Puis, tour à tour, MM. Fouqué, président de l'Académie des sciences ; Gaston Paris, au nom du collège de France ; Guyon, au nom de l'Académie de médecine ; Chauveau, au nom de la Société nationale d'agriculture ; Bouchard, au nom de la Société de biologie, ont exprimé leurs félicitations et leurs vœux à M. Berthelot.

Nous ne retiendrons ici pour nos lecteurs que le discours de M. Moissan qui, au nom de la section de chimie de l'Institut, retrace l'admirable carrière scientifique de M. Berthelot depuis son premier mémoire sur la liquéfaction des gaz (27 mai 1850) :

« En 1852, vous abordez l'étude de l'essence de térébenthine. Dès 1853, vous commencez vos publications sur cette grande question des combinaisons de la glycérine avec les acides, qui vous fournira d'importants résultats et qui va ouvrir la voie à des recherches nouvelles et fécondes, tant en France qu'à l'étranger.

« C'est de l'année suivante que date votre étude de la synthèse des principes immédiats des graisses animales. Dès lors, les grandes découvertes se suivent avec une rapidité étonnante. En 1855, vous commencez vos recherches sur les sucres. Dans cette même année, vous publiez la synthèse de l'alcool éthylique en partant du gaz éthylène, et l'élégante synthèse de l'acide formique,

« Vous avez donc, en cinq années, parcouru un chemin inattendu. Vous avez accumulé, déjà dans vingt mémoires, assez de découvertes pour que votre nom soit connu des chimistes du monde entier. Vous avez fait plus, car cet épanouissement merveilleux de vos premiers travaux va apporter un grand changement dans les idées générales des hommes de science.

« Jusqu'à cette époque, le chimiste, dans son laboratoire, ne savait que désorganiser, que détruire les composés définis qu'il avait retirés avec peine du règne végétal et du règne animal. Il opérait toujours par analyse. Et la phrase de Lavoisier était indiscutée qui disait : « La chimie, en soumettant à des expériences les différents corps de la nature, a pour objet de les décomposer et de se mettre en état d'examiner séparément les différentes substances qui entrent dans leurs combinaisons... La chimie marche donc vers son but et vers sa perfection en divisant, subdivisant et resubdivisant encore... »

« Beaucoup plus tard, Berzélius exprimera la même pensée : « Quand même nous parviendrions avec le temps à produire avec des corps inorganiques plusieurs substances d'une composition analogue à celle des produits organiques, cette imitation incomplète est trop restreinte pour que nous puissions espérer produire des corps organiques, comme nous réussissons, dans la plupart des cas, à confirmer l'analyse des corps minéraux en faisant leur synthèse ».

« Cette opinion était générale, et Gérhardt, en tête de son traité de chimie, aura bien soin de faire remarquer que « le chimiste fait tout l'opposé de la nature vivante, qu'il brûle, détruit, opère par analyse, tandis que la force vitale seule opère par synthèse, qu'elle reconstruit l'édifice abattu par les forces chimiques, »

« Cependant, une belle synthèse avait déjà été faite; Wœhler, en 1828, avait reproduit l'urée. Mais cette expérience était restée solitaire, projetant sur notre science de laboratoire une lumière fugitive que les chimistes de cette époque n'avaient su ni conserver ni entretenir. La méthode faisait défaut. Pour masquer leur ignorance, les savants avaient trouvé un de ces mots sans signification bien nette, mais qui possèdent une belle résonance. Si les êtres vivants savaient seuls grouper les éléments ; carbone, hydrogène, oxygène et azote, pour édifier des matières complexes, ils le devaient à la force vitale. Production des corps gras, des acides végétaux, des alcools, des carbures, tout cela dérivait de l'intervention de cette force indéterminée. Vous avez détruit cette action mystérieuse de la force vitale et vous avez démontré que, si le savant ne peut faire une cellule ou un vaisseau, il peut reproduire certains principes immédiats formés dans cette cellule ou dans ces vaisseaux.

« Dès lors vos travaux prennent une importance capitale. Vous abordez l'étude méthodique des synthèses des carbures d'hydrogène, vous réalisez celle de l'alcool méthylique, de l'acide oxalique, de la glycérine, de différentes essences ; plus tard vous ferez celle du camphre, et enfin vous publierez votre synthèse magistrale de l'acétylène en 1862. C'est l'année où Pasteur a donné aux *Annales de chimie* son mémoire sur les corpuscules organisés qui existent dans l'atmosphère et où votre ami Claude Bernard a publié ses recherches expérimentales sur les nerfs vasculaires et calorifiques du grand sympathique. Cette année nous est chère.

« La belle synthèse de l'acétylène, si inattendue et si simple, réalisée au moyen des éléments carbone et hydrogène, sera pour vous le point de départ de nouvelles et importantes recherches. Vous en déduirez l'étude complète des carbures d'hydrogène, une théorie de la pyrogénéation et de nouvelles synthèses aussi caractéristiques que celles de la benzine. Lorsque la recherche scientifique en arrive à ce point, elle prend tout à coup une grandeur et une beauté saisissantes.

« Vous avez donc montré que le pouvoir de l'homme, borné en tant de choses, pouvait faire la synthèse de la matière organique inerte. Vos procédés étaient simples, vos méthodes rigoureuses et l'élan que vous avez donné à cette partie de la science était si puissant qu'après de nombreuses recherches une révolution industrielle inattendue s'est produite. Il me suffira de rappeler les applications des belles synthèses de l'alizarine, de Græbe et Libermann, et celle plus délicate encore de l'indigo, de Bæyer. Dans le même ordre d'idées, je citerai vos études sur les sucres, question aujourd'hui terminée par les belles synthèses de Fischer.

« Aussi, soulignant le côté philosophique de cette grande question, vous avez pu écrire sur ce sujet : « La chimie crée son objet. Cette faculté créatrice, semblable à celle de l'art lui-même, la distingue essentiellement des sciences naturelles et historiques. Les dernières ont un objet donné d'avance et indépendant de la volonté et de l'action du savant : les relations générales, qu'elles peuvent entrevoir ou établir, reposent sur des inductions plus ou moins vraisemblables, parfois même sur de simples conjectures dont il est impossible de poursuivre la vérification au delà du domaine extérieur des phénomènes observés... Au contraire,

les sciences expérimentales ont le pouvoir de réaliser leurs conjectures. »

« Mais si la force vitale n'existe plus, si les simples affinités chimiques règlent les métamorphoses de la matière, une nouvelle question va se présenter : celle de définir et de comparer ces différentes, affinités, sujet délicat qui va relever tout à la fois de la physique et de la mécanique et qui touchera aux plus hautes questions philosophiques.

« Ces affinités dont nous parlons souvent, sans trop approfondir la question, étaient vagues et peu connues. Vous avez voulu les comparer, dans des conditions bien déterminées, au moyen des quantités de chaleur qu'elles mettaient en mouvement. L'idée déjà existait dans la science, mais elle était confuse. Fidèle à la méthode expérimentale, vous avez pensé qu'avant d'arrêter aucune conclusion il fallait d'abord vous assurer des méthodes de mesure rigoureuses. Vos procédés calorimétriques ont été étudiés avec soin, puisque vous avez commencé avec une persévérance indomptable cette longue série de recherches qui forme aujourd'hui une œuvre continue. Que de questions vous avez abordées : réactions endothermiques et exothermiques, actions de contact, état naissant, équilibres chimiques, affinités prédisposantes, transformations successives, doubles décompositions, étude des dissolvants, recherches sur l'éthérification, isomérisation, et j'en passe qui ont leur importance cependant.

« Lorsqu'on embrasse tout ce que vous avez publié sur ce sujet, l'esprit reste confondu. Je ne puis vous comparer, au moment de ces longues recherches, qu'à ces bénédictins de Saint-Maur qui, enfermés dans leur monastère au milieu des chartes et des vieux parchemins, ont accumulé tant de travaux sur l'histoire du moyen âge.

« Puis, lorsque vos premiers appareils vous ont fourni tout ce qu'ils pouvaient vous donner, par une habitude qui vous est coutumière, vous modifiez votre méthode et, par l'emploi de la bombe calorimétrique, vous augmentez votre champ d'action. Pendant trente-cinq années, vous avez poursuivi, puis perfectionné et étendu vos résultats et vous êtes arrivé enfin à donner la mesure des travaux moléculaires accomplis pendant les transformations chimiques. Les lois générales qui découlaient de cet ensemble imposant de recherches, ont été ensuite établies, et vous avez élevé à la mécanique chimique un véritable monument par la publication de votre dernier ouvrage de thermo-

chimie, où vous avez réuni, en deux gros volumes, les documents de toutes ces questions.

« Ces recherches, dont beaucoup relevaient aussi bien de la physique que de la chimie, vous ont amené à vous occuper des matières explosibles. Vous avez appliqué à ces nouvelles études vos méthodes rigoureuses de thermochimie.

« Les notions vagues que l'on possédait autrefois sur les explosifs ont été remplacées, grâce à vous, par des déductions théoriques plus précises, et celles-ci ont été à leur tour l'objet de vérifications expérimentales qui ont donné une base solide à tout cet ensemble de recherches. A ces nouvelles études vont se rattacher vos belles expériences sur la détonation des composés endothermiques tels que le cyanogène et l'acétylène, vos mesures de la chaleur de formation des composés oxygénés, de l'azote, du fulmicoton, des corps nitrés, et la détermination de l'énergie des substances explosives nouvelles. Enfin, en collaboration avec M. Vieille, vous avez publié vos recherches sur l'onde explosive qui ont expliqué simplement tant de faits contradictoires. De l'ensemble de ces belles études a découlé la grande découverte de M. Vieille : la préparation de la poudre sans fumée.

« C'est encore un beau chapitre de votre œuvre scientifique. J'aurais beaucoup désiré m'étendre sur l'originalité d'un certain nombre d'expériences relatées dans l'ouvrage que vous avez publié sur la force des matières explosives et, en particulier, sur la durée des réactions et sur les explosions par influence, mais le temps me presse et je ne puis indiquer que les grandes lignes de votre œuvre.

« Vos découvertes capitales sur la synthèse des composés organiques et vos belles études de thermochimie vous amenaient fatalement à la chimie de la vie. Je ne citerai que pour mémoire vos recherches sur le sang, mais je m'arrêterai plus longtemps sur vos travaux d'agronomie.

« La physiologie attend beaucoup de la chimie. Nous avons encore présentée à l'esprit la façon brillante avec laquelle Claude Bernard appliquait les découvertes de la chimie à l'étude des phénomènes vitaux. Vous avez désiré aussi vous étendre dans ces domaines où nous voyons tant de terres inexploitées. Jusque-là vous aviez lutté avec la matière inerte. Dans votre laboratoire du Collège de France, vous aviez étudié les réactions tantôt lentes, tantôt violentes, de produits minéraux ou organiques. Cette direction ne vous suffisait plus et vous avez

abordé l'étude de la chimie qui se produit dans la cellule vivante.

« Tout d'abord, vous avez choisi la fixation par le sol de l'azote atmosphérique, et ce sujet était digne de vous. Je me souviens qu'à mes débuts dans la science, alors que je travaillais auprès de mon excellent maître, M. Dehérain, cette question avait amené déjà de nombreuses discussions.

« Ce gaz azote, regardé anciennement comme un corps inerte et qui, cependant, à haute température, devient des plus actifs, prend à l'état de composé une importance exceptionnelle. Lorsque la plante pousse sur la terre, elle emprunte son azote à celle-ci sous forme de nitrates ou de sels ammoniacaux.

« Le temps n'est pas très éloigné des premières expériences qui ont démontré l'influence de ces nitrates sur la croissance des végétaux. Les découvertes ont été si nombreuses dans le siècle qui vient de s'écouler que ces expériences nous apparaissent dans un lointain reculé.

« Par des mesures exactes, on s'était assuré que l'azote gazeux de l'atmosphère n'intervenait pas dans ces phénomènes de nutrition. Comment se fait-il alors que l'on puisse sans cesse emporter les récoltes et que la terre reste féconde ? Nous savons que par les engrais on lui rend une petite partie de l'azote enlevé. L'excuse n'est pas suffisante. Un banquier, qui chaque année, payerait plus qu'il n'aurait encaissé ne tarderait pas à être mis en faillite. A force de donner à l'homme, la terre doit se ruiner. Dans les pays où la jachère seule est employée depuis de nombreuses années, la question se posait d'une façon nette et caractéristique.

« Il ne faut pas croire cependant que sur ce point les théories faisaient défaut. En général, nous avons d'autant plus de théories que la question est moins claire. D'un autre côté, ces phénomènes grandioses se rattachaient à la constance de la composition de l'atmosphère. Mais, sur ce sujet, comme sur beaucoup d'autres, nos études étaient loin d'être complètes, et les chimistes, qui pensaient connaître la composition de l'air, ont été un peu confus d'apprendre, par les travaux de lord Rayleigh et Ramsay, qu'ils avaient fait une erreur d'un centième dans leurs analyses et que l'argon restait à trouver. La modestie des savants est sans cesse accrue par de nouvelles recherches ; c'est un des avantages de la science.

« Je reviens à cette fixation indéniable de l'azote

atmosphérique par le sol arable. Sans aucun conteste elle se produisait. Le mécanisme nous en était caché. A la suite d'expériences nombreuses et délicates, vous avez établi que la fixation de cet azote était déterminée par l'influence d'êtres infiniment petits, de microbes, et, parlà, vous avez démontré la logique de certaines coutumes agricoles que la pratique avait maintenues. En présentant ces recherches, vous avez su rendre votre pensée par une phrase expressive : « La terre, disiez-vous, est quelque chose de vivant. » Ce travail est important à tous les points de vue, soit que l'on envisage la chimie minérale ou la chimie organique ; les applications qui en découlent sont nombreuses.

« Il était impossible d'étudier méthodiquement tant de questions sans toucher à l'histoire de cette science que vous aimiez tant. Vos premières études d'ailleurs vous avaient armé pour cela. Votre esprit se plaisait autant à la patiente recherche qu'à la libre discussion des systèmes philosophiques. Ancien prix d'honneur du lycée Henri IV, votre connaissance de la langue grecque se retrouva dans votre mémoire, comme vous l'avez dit vous-même, plus fraîche que vous n'osiez l'espérer. Dès lors, revenant aux origines de notre science que les alchimistes faisaient remonter à la doctrine sacrée révélée par Hermès aux prêtres de l'antique Egypte, vous avez donné la traduction d'un certain nombre de papyrus grecs conservés aux musées de Leyde, de Berlin et du Louvre. Vous avez ensuite comparé ces sources aux manuscrits de la Bibliothèque nationale, à un manuscrit de Saint-Marc à Venise, que les paléographes déclarent dater du dixième siècle de notre ère, et au papyrus alchimique de Leyde, du troisième siècle.

Vous avez fait voir comment l'alchimie s'est constituée sur les débris d'une formation scientifique antérieure ; formation demi-chimérique et demi-positive, fondée elle-même sur le trésor lentement amassé des découvertes pratiques de la métallurgie, de la médecine, de l'industrie et de l'économie domestique. Vous avez démontré ensuite comment les systèmes philosophiques des Grecs sur la matière et la nature ont été adoptés par les Arabes, puis par les savants du moyen âge et comment ils nous ont été transmis. Enfin, vous arrivez à cette transformation dernière de notre science, qui date de la fin du dix-huitième siècle et dont vous retracez plus tard l'histoire dans un livre qui a pour titres *Révolution chimique*.

« Suivant ensuite les méthodes rigoureuses de

critique de l'histoire moderne, vous avez voulu établir vos références et vous avez publié successivement la collection des alchimistes grecs, l'introduction à l'étude de la chimie des anciens et du moyen-âge, des essais sur la transmission de la science antique et les textes jusque-là inconnus de l'alchimie syriaque et de l'alchimie arabe.

« Il semble que cet énorme travail ait été un délasement pour vous. Nous nous demandons comment, en poursuivant vos recherches de laboratoire, vous pouviez trouver le temps de mener à bien et de terminer ces nombreux ouvrages d'histoire.

« Je me souviens qu'un soir, chez vous, en présence de celle qui, par le cœur et l'esprit, est la digne compagne de votre existence, au milieu de vos enfants, si heureux aujourd'hui de votre gloire, Renan dissertait sur les choses importantes de la vie. De sa voix persuasive et avec sa calme élocution il faisait remarquer que la chose importante, ce n'est point le repas du lendemain, ce n'est point l'argent que l'on peut gagner, ce n'est point telle ambition non satisfaite; non, ce qui est important, c'est l'idée à maîtriser, c'est le travail poursuivi, c'est la publication à achever. Et tranquillement assis dans un fauteuil, la tête appuyée sur votre main gauche, dans une pose méditative, vous l'approuviez en souriant.

« C'était bien là, en effet, le secret de votre labeur continu. A quelqu'un qui serait surpris, devant une aussi grande production scientifique, vous pourriez répondre comme Faraday : « Le secret se résume en trois mots : travailler, terminer, publier. »

« D'ailleurs, comme vous vous plaisez à le reconnaître, ce travail du laboratoire vous a pris tout entier. Ceux-là seuls qui ont éprouvé l'âpre plaisir de la recherche désintéressée peuvent en comprendre toute la grandeur. Lorsque notre esprit est suffisamment discipliné pour pouvoir suivre une question pendant des mois et des années, lorsque nous savons tout à la fois voir l'ensemble du sujet et manier l'expérience, nos études nous réservent des joies profondes. Cela du reste se comprend très bien. La culture de notre science a besoin en même temps et d'imagination et d'une critique incessante. Cette critique, la méthode expérimentale la fournit aussi complète que l'esprit le plus sévère peut la désirer, et c'est alors que l'ingéniosité de l'expérimentateur peut se donner libre cours. La recherche devient une lutte conti-

nue dans laquelle le savant peut déployer toutes ses qualités. Celles, dont il aura le plus grand besoin, sont le travail et la ténacité. Votre existence entière peut servir d'exemple à ce sujet. Votre première note à notre Académie date du 27 mai 1850 et trois semaines ne se sont pas écoulées depuis votre publication sur les réactions chimiques déterminées par le radium.

« Dès que vous abordez une question, vous l'étendez en la généralisant. C'est ainsi que l'emploi de l'acide iodhydrique, pour fixer l'hydrogène sur différents composés, va devenir entre vos mains une méthode universelle, à la suite d'expériences dangereuses, poursuivies avec ténacité. Il en est de même de l'emploi de l'effluve électrique, procédé délicat et fécond qui nous présentera dans ses résultats une analogie curieuse avec les phénomènes si importants produits par l'électricité atmosphérique silencieuse.

« Entraîné par le détail d'une œuvre aussi touffue, je n'ai pu suffisamment en faire ressortir la simplicité et les idées directrices. Mais je tiens à rappeler combien, dans chacune de vos études, vous avez utilisé tous les moyens d'action que les différentes sciences pouvaient vous fournir. Enfin, vous savez tirer de vos recherches les conclusions générales qu'elles comportent. En est-il un plus bel exemple que celui de votre travail sur les vitesses d'éthérification ? Non seulement ici le sujet s'étend considérablement entre vos mains, mais d'un grand nombre d'expériences originales et nouvelles vous faites sortir cette idée d'équilibre qui deviendra plus tard si importante dans la science. Par ces mêmes expériences, vous démontrez que nos réactions ne sont pas instantanées et qu'il est indispensable de tenir compte dans la combinaison d'un nouveau facteur qui est le temps. Que d'idées capitales dans un seul travail ! Aussi, dans ce chapitre nouveau de la chimie générale inaugurée en France par Victor Regnault, nous insérerons votre nom à côté de celui de Henri Sainte-Claire Deville.

« Vous avez beaucoup écrit et vous êtes un des derniers encyclopédistes de notre science. La production énorme de vos travaux, divisés à l'infini, force aujourd'hui chacun à se spécialiser de plus en plus. Grâce à un travail persévérant et à une mémoire prodigieuse, vous avez pu vous élever au-dessus des vagues mouvantes de la production continue de la science et en marquer les grandes lignes et les idées générales. En cela, quelles

que fussent vos doctrines, vous nous rendiez un service important.

« Nous sommes encore vos débiteurs sur un autre point. Vous avez fait partie de cette pléiade de savants qui ont classé la chimie organique. Vous avez été un des ouvriers de la première heure, et, au milieu d'une confusion qui paraissait inextricable, vous avez apporté l'ordre et la régularité. De telle sorte que certaines de vos expériences, qui n'ont frappé tout d'abord les esprits que par leur élégance ou leur inattendu, ont servi de points de départ à des idées générales et sont devenues les pierres angulaires du majestueux édifice que la chimie organique vient d'enlever.

« Je ne parlerai pas des applications qui ont pu découler de vos travaux. Ces applications sont nombreuses. Vos recherches de laboratoire ont aidé au bien-être des hommes, de même que les grands fleuves qui se déroulent majestueusement dans la plaine font naître l'industrie et le commerce sur tout leur parcours.

« Vous avez eu des luttes à soutenir, vous avez rencontré des difficultés, des oppositions, des inimitiés; c'est la part habituelle de ceux qui remuent les idées. Mais le temps ne tarde pas à apporter bientôt l'apaisement avec lui. Vous pouvez maintenant, à une grande distance, considérer tout l'ensemble de vos recherches. L'œuvre est belle et grande. Vous pouvez reconnaître chaque pierre de cette construction, car chacune vous a coûté du travail et des efforts. Peut-être l'eussiez-vous désirée plus haute encore. Et cela est à votre honneur car nous devons tous placer notre idéal assez haut pour ne pouvoir jamais l'atteindre.

« Mais nous, les témoins de vos efforts continus, nous qui avons assisté aux transformations successives produites par vos découvertes, au grand mouvement d'idées tracé par vos synthèses, aux applications si nombreuses de vos recherches dans les différentes branches du savoir humain, nous avons voulu, après vos cinquante années de labeur, vous apporter le témoignage de notre reconnaissance et vous remercier de nous avoir donné un peu plus de vérité. »

Enfin, M. Berthelot s'est levé pour répondre à ce flot d'hommages spontanés.

« Les honneurs que vous me rendez, a-t-il dit, ne s'adressent pas seulement à ma personne, mais à mon âge, à mes longs travaux et aux quelques services que j'ai pu rendre à notre patrie et à mes semblables. Ces honneurs font luire d'un dernier

éclat la lampe à la veille de s'éteindre dans la nuit éternelle. »

Répondant à ceux qui l'avaient salué comme le rénovateur, le père de la chimie nouvelle, il a déclaré que nul n'a le droit de revendiquer le mérite exclusif des découvertes du siècle passé qui sont collectives et qui ne sont que la résultante des longues et patientes recherches des travaux accomplis par les ancêtres.

Et, sans cesse interrompu par des applaudissements unanimes, il a terminé en définissant ainsi le rôle du savant :

« Le rôle des savants, comme individus et comme classe sociale, a grandi sans cesse dans les Etats modernes. Mais nos devoirs vis-à-vis des autres hommes grandissent en même temps, ne l'oublions jamais ! Proclamons-le dans cette enceinte, dans ce Palais de la science française ! Ce n'est pas pour la satisfaction égoïste de notre vanité privée que le monde, aujourd'hui, rend hommage aux savants. Non ! c'est parce qu'il sait qu'un savant, vraiment digne de ce nom, consacre une vie désintéressée au grand œuvre de notre époque : je veux dire à l'amélioration, trop lente, hélas ! à notre gré, du sort de tous, depuis les riches et les heureux jusqu'aux humbles, aux pauvres, aux souffrants ! Voilà ce que les pouvoirs publics déclaraient, il y a neuf ans, dans cette salle même, en honorant Pasteur. Voilà ce que mon ami Chaplain a cherché à exprimer sur cette belle médaille que le Président de la République va m'offrir. Je ne sais si j'ai complètement rempli le noble idéal que l'artiste a si bien retracé, mais je me suis efforcé du moins d'en faire l'objet et la fin, le but directeur de mon existence ! »

Un tonnerre d'applaudissements a souligné la péroraison de ce discours ; c'est alors que M. Berthelot s'est tourné vers le président de la République qui lui a donné l'accolade et remis la plaque commémorative de Chaplain.

La cérémonie officielle était close !

L. DE BELFORT DE LA ROQUE.



LE SUINT

(Suite)

Composition et essais du suint. — La nature chimique du suint est fort complexe et ce n'est que grâce aux nombreux travaux que son étude a provoqués, que nous en connaissons approximativement la composition immédiate.

Chevreul l'a dédoublé en stéarérine fusible à 60°, insaponifiable, difficilement soluble dans l'alcool et en élaérine fusible à 15°, saponifiable et facilement soluble dans l'alcool.

Ulbricht et Reich ont confirmé la saponification incomplète du suint en précisant que le saponifiable variait de 18,8 à 46,4 0/0 et ils y caractérisèrent l'acide stéarique et l'acide oléique.

Hartmann caractérisa des éthers gras de la cholestérine, un isomère de cet alcool, nommé l'ischolestérine et affirma l'absence de glycérine.

Schulze, de Sanctis, Benedikt, etc., ont confirmé ces résultats et de plus précisé que la cholestérine et l'ischolestérine existaient dans la partie soluble dans l'alcool à l'état libre et en partie à l'état d'acétate et de butyrate et que la partie insoluble dans l'alcool contenait ces isomères combinés avec des acides gras supérieurs et peut-être une petite quantité de ces derniers à l'état de liberté.

Ulrich et Schulze ont trouvé dans le suint un troisième alcool à l'état d'éther oléique et hyaénique. En résumé Schulze considère le suint comme un mélange d'éthers, d'alcools libres (du moins de la cholestérine) et d'acides gras libres.

Buisine affirme la présence du cérotate de céryle.

Selon de Sanctis les acides gras suivants existaient dans le suint à l'état combiné (éthers) ou libre : palmitique, cérotique, caproïque, oléique, stéarique, isovalérianique et butyrique.

Marchetti a isolé un alcool qu'il nomma alcool lanolinique et que l'oxydation transforme en acide lanolinique ($C^{12}H^{22}O^2$).

Avant de poursuivre l'examen de la nature chimique du suint, pour plus de clarté, il y a lieu de résumer les réactions analytiques du suint et exposer les résultats obtenus par les procédés quantitatifs de l'analyse des corps gras.

La question de la saponification du suint a été reprise par divers auteurs, étant considérée comme imparfaitement résolue par les procédés employés.

Helbing et Passemore en opérant sous pression

à 100°, sous l'action d'une solution alcaline alcoolique prétendent avoir pu saponifier complètement le suint.

Le procédé de ces auteurs a été contesté au point de vue des résultats obtenus et bien que ces derniers fussent bien concordants, les reproches qu'on lui adressait entre autres, c'est l'attaque des parois du récipient en verre où l'opération se faisait.

Herbig a appliqué la méthode de Kossel-Obermüller-Krüger à l'alcoolate de sodium et il conclut qu'en solution alcoolique ce composé ne saponifie qu'incomplètement les composés difficilement saponifiables; et en solution étherée la saponification est complète lorsque cette saponification est réalisable au moyen d'une solution alcaline alcoolique demi-normale.

Pour séparer les corps difficilement saponifiables ou insaponifiables de la partie saponifiée, cet auteur transforme cette dernière en savon calcaire.

Le produit obtenu épuisé par l'acétone pure, n'abandonne à cette dernière que le non saponifié et l'insaponifiable.

Les alcools libres et combinés sont dosés selon Herbig par saponification du suint pendant 3 heures sous pression à la température de 105° au moyen d'une solution alcaline alcoolique double normale et transformation après titrage en solution éthero-alcoolique à l'aide de l'acide chlorhydrique 1/2 normal, en sel calcaire, qu'on épuise par l'acétone.

L'opération, selon l'auteur, se faisant dans un récipient en cuivre, il y a lieu de remarquer que l'alcali attaquant légèrement ce métal, on en retrouve à l'état de composé gras dans l'acétone où il y a lieu d'en tenir compte.

Le poids moléculaire des acides gras est déterminé suivant le procédé classique, par titrage en opérant sur les acides libérés des composés calcaires, obtenus par double décomposition avec les savons alcalins résultant de la saponification successive du suint au réfrigérant ascendant et sous pression.

Une méthode complète a été élaborée par E. V. Cochenhausen pour l'estimation du suint, mais trop complexe suivant l'auteur même pour être adoptée dans la pratique courante, par contre fort utile dans certaines contestations; aussi la résumons-nous :

Matières étrangères. — On les détermine par

la pesée et la partie insoluble dans l'éther, séchée à 100°.

Humidité. — On la calcule par différence, d'après les résultats de l'analyse. L'auteur n'est pas partisan du procédé de Benedikt Ulzer par dessiccation directe à 100°-110°, car selon lui il faudrait maintenir assez longtemps le suint à 110°, ce qui altère les acides gras libres, au point de ne plus permettre leur neutralisation par les solutions alcalines alcooliques.

Indice d'acide est déterminé par titrage en solution étherée à l'aide d'un alcali $\frac{N}{5}$ en présence de phénolphthaleïne.

Séparation des acides gras libres. — On épuise deux fois avec 300 c/c d'alcool à 30 0/0 chaque fois une solution de 50 gr. de suint dans 500 c/c d'éther, préalablement neutralisée avec une solution alcaline double normale en présence de phénolphthaleïne. La solution alcoolique se sépare promptement de la couche étherée. Lorsqu'à la limite de séparation des deux couches il y a dépôt de sels alcalins difficilement solubles, on filtre ces derniers.

Les solutions alcooliques du savon sont évaporées presque à sec, le résidu dissous dans un litre d'alcool à 50 0/0 et une fois refroidie à 30°, épuisée par 100 c/c d'éther de pétrole. Cet épuisement est également accompagné d'un dépôt de sels alcalins difficilement solubles, on filtre ces derniers; qu'on joint à ceux précédemment séparés et on les épuise avec de l'éther de pétrole.

Après cet épuisement, on les traite avec les sels dissous dans l'alcool.

La solution alcoolique des savons dont on empêche la température de descendre au-dessous de 30° (afin d'éviter la séparation de sels plus difficilement solubles) est lavée dans un entonnoir à décantation quatre fois avec 100 c/c d'éther de pétrole chaque fois. La solution alcoolique est alors bouillie avec les sels difficilement solubles, filtrée à chaud, débarrassée par évaporation au bain-marie de l'alcool et sursaturée d'acide chlorhydrique.

Les acides gras ainsi séparés lavés à fond avec de l'eau chaude, puis séchés à 100°. On les titre par retour après ébullition au réfrigérant ascendant avec un excès de solution alcaline titrée.

Poids moléculaire des acides gras séparés est déterminé par titrage à l'aide d'une solution demi-normale d'acide chlorhydrique d'un poids

déterminé de ces acides préalablement bouillis avec un excès (30 0/0) de solution alcaline demi-normale au réfrigérant ascendant et étendus de 150 c.c. d'alcool pour 2 gr. 5 à 3 gr. d'acides gras.

Indice de saponification. — Herbig a constaté que le suint contient des éléments facilement saponifiables à l'aide d'une solution alcaline alcoolique demi-normale par 1 heure d'ébullition au réfrigérant ascendant et d'éléments qui ne se saponifient qu'après 3 heures de chauffe en tube de cuivre clos à 100°-110° avec une solution alcaline double normale.

Or, industriellement la saponification n'a lieu que pour les parties facilement saponifiables, séparant ainsi ensemble les alcools des éléments difficilement saponifiables. L'essai doit donc être effectué sur le même principe pour correspondre aux rendements industriels.

On titre à chaud, à l'aide d'une solution acide demi-normale l'excès d'alcali après ébullition au réfrigérant ascendant de 2 gr. suint avec 30 c.c. solution alcaline alcoolique demi-normale pendant 2 heures et dilution avec 200 à 250 c.c. d'alcool.

Détermination des acides gras volatils et de la totalité des acides gras (les acides volatils exceptés) des alcools libérés par saponification et des parties difficilement saponifiables. — On se sert ou de solution provenant de la détermination de l'indice de saponification ou on saponifie spécialement 8 à 10 gr. de suint avec 150 c.c. de solution alcaline alcoolique demi-normale par ébullition au réfrigérant ascendant pendant 2 heures. On chasse l'alcool au bain-marie, étend d'eau et ajoute 50 c.c. d'acide sulfurique étendu, et ajoutant de l'eau à fur à mesure de son évaporation, on distille à feu nu en introduisant un fragment de pierre ponce (pour régulariser l'ébullition), environ 1 litre ce qui demande 3 à 4 heures. Le distillat contenant les acides volatils est titré à l'aide d'un alcali $\frac{N}{5}$ et calculé en acide caproïque (poids moléculaire = 116)

La quantité obtenue est un peu trop faible, car une distillation de 3 heures ne permet pas l'entraînement absolument total des acides volatils.

Le résidu de la distillation lavé à l'eau jusqu'à enlèvement de tout l'acide sulfurique est évaporé à sec et séché à 100° puis pesé et représente le poids des acides gras, des alcools à des parties difficilement saponifiables.

Indice d'acide du suint ainsi dédoublé est déterminé comme celui des acides gras libres.

Séparation des acides gras non volatils se fait comme pour les acides gras libres.

Poids moléculaire de la totalité des acides gras (acides volatils exceptés) se détermine comme mentionné plus haut.

Les données obtenues ci-dessus permettent de calculer :

- 1) Les acides gras libres ;
- 2) Les acides gras combinés :
 - a) volatils ;
 - b) fixes ;
- 3) Les alcools et les parties difficilement saponifiables ;
- 4) L'humidité (d'eau).

Pour les détails du calcul des résultats analytiques nous renvoyons le lecteur au mémoire original (*Dinglers polyt. Journal* 292, 114).

Cette méthode a été critiquée par J. Lifschütz qui prétend que non seulement la saponification sous pression altère profondément le suint et que les résultats d'un titrage ultérieur ne se rapportent plus aux constituants du suint mais à ses produits d'altération, mais que l'action des lessives alcooliques détermine un commencement d'altération et ne conviendrait pas à ces essais.

Herbig et V. Cochenhausen ont répliqué que l'argument ne leur paraissait pas prouvé, qu'il y avait manque absolu d'analyses de contrôle, et de plus le premier de ces auteurs affirme que la saponification complète est obtenue au bout de 1 heure de chauffe sous pression avec une solution alcaline alcoolique double normale et que si on ne chauffe pas plus longtemps, il n'y a pas lieu de redouter de décomposition ultime.

A la suite de cette divergence de vues Darmstaedter et Lifschütz ont entrepris une série de recherches sur la nature immédiate du suint, dont une série de communications provisoires relatent l'objet.

Ayant soumis le suint à une saponification fractionnée, la solution alcaline décantée de l'insaponifiable contient selon les auteurs une lactone, de l'acide lanocérique, de l'acide carnaubique, de l'acide myristique et les acides gras des savons qui ont servi au lavage de la laine.

Le résidu de la saponification fractionnée épuisé par l'alcool amylique lui abandonne la « cire du suint ». Cette dernière saponifiée avec une solution alcaline alcoolique demi-normale au bain-marie

puis épuisée par de l'éther de pétrole lui abandonne les alcools séparés.

La solution alcaline des savons formés, contient les acides lanocérique et lanopalmitique découverts par les auteurs, les acides myristique, carnaubique, de petites quantités d'acide cérotique, enfin un acide huileux, incomplètement étudié et ressemblant à l'acide capronique. La séparation de ces acides a été faite au moyen de leurs sels calciques et magnésiens.

D'autre part la solution dans l'éther de pétrole contient les alcools suivants :

Cholestérine, alcool cérylique, un alcool saturé, facilement oxydable, mal défini, peut être isomère avec le précédent, l'alcool carnaubique.

Ce dernier constituant la majeure partie des alcools et qui retient énergiquement une forte proportion d'eau avec production d'une masse de la consistance du suif. Ainsi ces auteurs obtinrent par saponification de 100 parties de cire de suint, 33 partie d'alcools, 41,6 le lanocérate de potassium et 36,2 parties d'autres acides (pesés à l'état de sels de calcium), surtout de l'acide lanopalmitique.

Ensuite ces auteurs constatèrent dans la solution d'éther de pétrole provenant de la séparation des alcools de la cire du suint des savons formés, il se précipite une petite quantité d'alcool cérylique en même temps qu'un acide en poudre cristalline, dont l'identité avec l'acide cérotique n'a pas été prouvée.

D'après MM. Darmstaedter et Lifschütz l'acide cérotique ne serait par conséquent qu'un constituant tout à fait secondaire du suint, contrairement à ce qui avait été présumé, ce qui est attribuable à la confusion qui a dû certainement exister entre ces composés et les acides lanocérique et carnaubique qui lui ressemblaient beaucoup.

Les mêmes auteurs font encore la remarque qu'ils n'ont pu trouver ni l'acide stéarique ni l'acide palmitique dans le suint.

Après séparation de la partie cireuse du suint par l'alcool amylique, on obtient une graisse molle, qui constitue la majeure partie du suint, soit 85 à 90 0/0.

On la saponifie au moyen d'alcali alcoolique normal par une ébullition de 3 heures au bain-marie et on a séparé les alcools des savons produits par traitement à l'éther de pétrole. Les alcools en constituent les 55 à 60 0/0 de la graisse molle et les acides gras combinés à l'alcali les 40 à 45 0/0.

Ces derniers sont exempts d'acides lanocérique et lanopalmitique, par contre ils contiennent beaucoup d'un acide huileux (environ 40 0/0) ainsi que de notables quantités d'acide myristique et carnaubique.

La séparation des alcools entre eux a été tentée par traitement au moyen d'un mélange d'alcool méthylique et éthylique. Les alcools à haut point de fusion insolubles dans ces dissolvants ont ainsi été séparés d'un mélange de composés mous, à bas point de fusion, de réaction neutre et soluble dans le mélange alcoolique ci-dessus.

Les deux fractions constituent chacune environ la moitié des alcools séparés.

Dans la première fraction les auteurs constataient l'absence de cholestérine, par contre ils trouvèrent à côté de l'alcool cérylique et carnaubique une substance ressemblant à l'isocholestérine de Schulze, mais en différent par la forme cristalline, la solubilité et la composition.

Ce composé considéré par Darmstaedter et Lifschütz comme l'isocholestérine correspond à la formule $C^{26}H^{46}O^2$, tandis que l'isocholestérine de Schulze présentait la composition $C^{26}H^{44}O$, et ce dernier auteur ayant repris l'étude de l'isocholestérine, confirma cette dernière formule $C^{26}H^{43}OH$.

A propos de ces recherches Schülze remarque que la composition du suint est des plus variables, tandis que certains échantillons contiennent beaucoup d'isocholestérine et peu ou point de cholestérine, d'autres contiennent peu d'isocholestérine et beaucoup (15 0/0 et plus) de cholestérine.

Dans la seconde fraction on a pu isoler l'alcool 2a, petites aiguilles, ne donnant pas la réaction de la cholestérine; l'alcool 2b présentant l'aspect de la colophane; l'alcool 2c, masse de la consistance du miel.

La transformation de l'isocholestérine en cholestérine a été observée en faisant presque bouillir une solution acétique d'isocholestérine avec quelques gouttes d'acide sulfurique.

Selon Lidoff le suint contient 1,5 à 3 0/0 d'azote et si on saponifie la lanoline à l'aide d'une lessive alcoolique de potasse et qu'on verse le produit obtenu dans l'alcool, il se sépare un précipité composé surtout de cholestérine. Après filtration et distillation de l'alcool, on obtient un corps jaune contenant 11,8 0/0 d'azote.

Selon Darmstaedter et Lifschütz, la teneur en azote n'excéderait pas 0,2 0/0 du suint.

D'autres communications ont été faites par

Lewkovitch, Herbig, mais l'analyse de ces études ne peut rentrer dans le présent résumé succinct.

En résumé, les corps définis constituant le suint sont, sous réserve de confirmation, les suivants :

1) Substances de composition connue :

Acides : Acétique, butyrique, isovalérianique, capronique, myristique, palmitique, stéarique, carnaubique ($C^{23}H^{47}CO^2H$), hyaénique ($C^{24}H^{49}CO^2H$), cérotique $C^{26}H^{53}CO^2H$, oléique, lanopalmitique ($C^{16}H^{32}O^2$), lanocérique ($C^{30}H^{60}O^4$), benzoïque.

Alcools : lanolinique ($C^{12}H^{23}OH$), carnaubique ($C^{24}H^{49}OH$), cérylique ($C^{27}H^{55}OH$), cholestérine ($C^{26}H^{43}OH$), isocholestérine ($C^{26}H^{43}OH$).

Lactones : Lactone de l'acide lanocérique et un composé de nature lactonique : $C^{14}H^{22}O$.

2) Substances de composition inconnue :

Acides : un acide huileux, un acide semblable à de l'acide oléique, un acide semblable à de l'acide cérotique.

Alcools : un alcool amorphe, un alcool difficilement oxydable, saturé, peut être isomère de l'alcool cérylique, un alcool non saturé, un alcool désigné 2a, un autre 2b, un troisième 2c et plusieurs alcools de poids moléculaire inférieur à celui de l'alcool cérylique.

Au point de vue de l'essai industriel du suint Ulzer et Seidel préconisent les déterminations suivantes :

L'indice acide d'après V. Cochenhausen comme plus haut.

L'indice total acide, c'est-à-dire la quantité d'hydrate de potasse en 1/10 0/0 nécessaire à la neutralisation du mélange des acides gras et d'alcools qu'on obtient en saponifiant le suint et en décomposant le savon obtenu à l'ébullition à l'aide d'acide chlorhydrique étendu. Ce mélange ne contient plus les acides gras volatils solubles dans l'eau. D'après Ulzer et Seidel : dissoudre 20 gr. de suint fondu, bouillir 1 minute en agitant soigneusement, continuer à chauffer jusqu'à formation d'une masse homogène pâteuse et enfin on abandonne la masse pendant 2 heures dans une étuve à 100° pour achever la saponification. On chauffe ensuite la masse savonneuse à l'ébullition avec 250 c.c. d'eau jusqu'à dissolution complète en remplaçant l'eau au fur et à mesure de son évaporation. Ensuite on ajoute 40 c.c. d'acide chlorhydrique préalablement étendu d'eau. Après classification et solification par refroidissement de la couche des corps gras, on les sépare et lave plusieurs fois avec de l'eau bouillante pour désaci-

dification, on sèche à l'étuve à 100° et on s'en sert pour déterminer l'indice total acide, ou en pesant 6 à 8 gr., les dissolvant dans de l'alcool (bien neutre), et titrant la solution chaude en présence de phénolphthaléine. Les résultats obtenus avec différents suints varient de 96,4 à 101,9.

L'indice d'iode du suint et celui des acides gras (Hübl).

L'indice Reichert-Meissl. La teneur en acides volatils ainsi déterminés a été dans ces mêmes suints de 2 à 3 0/0. La détermination par pesée de l'insaponifiable (Herbig) comme plus haut.

Le suint par ses propriétés se rapproche assez des cires, il est de couleur variant du jaune brun au brun sale, possède une odeur de bouc, et peut par des réactifs appropriés être décoloré et déodorisé; il est miscible en toute proportion avec de l'eau et sa forte teneur en alcools insaponifiables en est un caractère distinctif.

Les principaux constituants du suint sont des acides gras libres, des éthers d'acides gras, des alcools supérieurs et des produits insaponifiables.

Un exemple numérique des constantes physiques et chimiques d'un échantillon de ce produits cité par Holde :

Densité,	0,970
Point de fusion,	39—42°
Indice de saponification,	82—130°
Indice d'iode du suint,	17—27
Indice d'iode des acides gras,	17
Indice de Hehner,	60
Point de fusion des acides gras,	41°,8
Point de solidification des acides gras,	40°

Lewkowitsch cite une analyse effectuée par lui sur un suint vendu sous le nom de « Yorkohire Grease » :

Acides gras volatils,	1,28 0/0
Acides gras insolubles,	20,22 0/0
Acides gras combinés,	48,47 0/0
Alcools,	36,47 0/0

La lanoline, le suint épuré, se distinguent du suint brut par l'absence de savon, d'acides gras libres et de cendre; constituent une masse blanche ou jaune clair, transparente, de consistance onctueuse; de réaction neutre, facilement soluble dans le chloroforme, l'éther, le benzol, benzine, sulfure de carbone, acétone, moins soluble dans l'alcool et insoluble dans l'eau; peut absorber jusqu'à 100 0/0 d'eau par malaxage sans perdre sa consistance onctueuse.

La lanoline est un mélange d'éthers de différents

acides gras et d'alcools supérieurs. Ce produit ne rougit que difficilement.

Les constantes physiques et chimiques de la lanoline sont selon Schaedler, Benedikt, Lewkowitsch, Stöckhardt, Ulzer, etc., les suivantes :

Densité,	0,973
Degré de fusion,	36°—42°,5
Degré de fusion des acides gras,	41°,8
Degré de solidification des acides gras	40°
Poids moléculaire moyen des acides gras,	327,5
Degré de fusion des alcools,	33°,5
Degré de solidification des alcools,	28°
Indice de saponification,	98,3—102,4
Indice d'iode,	10,6—28,9
Indice d'iode des acides gras,	17
Indice d'acétyle,	108,7—122,5

Benedikt en analysant un échantillon d'une variété de lanoline : adeps lanal :

Eau,	9,91 0/0
Cendres,	0,017 0/0
Acides gras libres,	0,27 0/0
(Calculés en acide oléique)	

La lanoline destinée à la parfumerie et à la médecine doit être exempte de toute trace de chlore, métaux, glycérine ou triglycérides, savons ou sels, elle doit être inodore et parfaitement décolorée.

La lanoline pharmaceutique fondue à la vapeur avec 5 p. d'eau et maintenue pendant 1/2 heure doit fournir une graisse jaune clair, fusible entre 38°—40°, tandis que la couche aqueuse doit rester limpide et par évaporation ne pas fournir plus de 0,102 0/0 de résidu.

Si on coule lentement à la surface de 5 c/c d'acide sulfurique une solution de 0,05 gr. lanoline dans 5 c/c de chloroforme, à la limite de séparation des deux couches doit se développer une couleur rouge-brun.

La graisse résultant de la fusion de la lanoline doit se dissoudre dans le chloroforme, l'éther, etc. sans résidu.

M. F. Kleinschmidt a suivi dans ses déterminations la méthode suivante :

Les acides gras libres ont été déterminés en traitant 5 gr. du produit par de la benzine, puis par de l'alcool et titrant la solution avec de la soude $\frac{N}{5}$. Les résultats calculés en acide stéarique.

Les acides gras volatils ont été déterminés d'après le procédé de Reichert.

Pour déterminer la cholestérine et l'isocholestérine, on prend 5 gr. de l'échantillon, saponifie avec de la potasse alcoolique, étend d'eau et concentre. Ensuite il ajoute un peu de sable, quelques cristaux de bicarbonate de sodium, évaporé à sec, séché à 100° et épuise le résidu à l'éther. La solution éthérée, évaporée à sec, résidu séché à 100° et pesé.

Les acides gras insolubles ont été déterminés dans le résidu de la distillation des acides gras volatils, le résidu a été séché à 100°.

Les nombreuses analyses appliquées par Kleinschmidt, Paessler, V. Cochenhausen, Herbig, etc., ne peuvent trouver place dans le cadre d'un article et nous renvoyons le lecteur au *Dinglers polyt. jour. n.*, n° 299, 298, où il les trouvera citées.

Pour reconnaître un suint raffiné d'un suint imparfaitement épuré Lifschütz préconise de faire barbotter de la vapeur d'eau; au cas où le produit est purifié la couche grasse se sépare claire sans couche intermédiaire trouble, tandis qu'il s'en est produit une avec le suint non épuré, cette couche trouble est une émulsion d'aspect laiteux, qui ne se clarifie pas après un repos prolongé. S'il s'agit d'un suint contenant beaucoup d'eau, il n'est pas nécessaire d'injecter de la vapeur, il suffit de chauffer 1/2 heure au bain-marie.

Lifschütz a décrit également le procédé suivant pour l'essai du suint impur :

Bouillir 0 gr. 5 du produit avec 5 c/c $C^2H^4O^2$ cristall. et après refroidissement filtrer et ajouter 4 à 5 gouttes SO^2H^2 concentré, qui doit donner une coloration verte.

Une réaction caractéristique de la lanoline est la coloration rose, passant au vert et au bleu, qui se développe lorsqu'on ajoute de l'acide sulfurique à sa solution dans l'anhydride acétique.

Vulpus a décrit la réaction suivante : Dissoudre quelques centigrammes de lanoline dans 5 c/c chloroforme et couler lentement cette solution dans un tube à essai contenant de l'acide sulfurique concentré; il se développe à la limite de séparation des deux couches une coloration brun-rouge, très vive, rappelant la couleur du brôme, et qui atteint son maximum de coloration au bout de 24 heures, des particules rouges brunâtres se déposent sur les parois, et on constate une fluorescence bleue de la couche chloroformée.

Pour caractériser des corps étrangers dans le

suint, il faut déterminer l'indice de saponification.

Selon Kremel ce procédé est sans valeur si le suint contient à côté de glycérides des carbures comme la vaseline.

Meyer caractérise le suint dans les mélanges avec d'autres corps gras par la réaction de la cholestérine; la substance saponifiée, épurée par l'éther et la cholestérine est caractérisée dans la solution éthérée.

Dans le commerce on sait qu'on mélange au dégras naturel ou artificiel des graisses bon marché, telles l'huile de poisson, suif, suint, vaseline, etc.

On décèle le suint dans un semblable mélange, de la manière suivante :

On dissout les acides gras de 5 à 6 gr. de dégras dans de l'éther, opérant dans un ballon taré, évapore à sec, ajoute au résidu 1 1/2 partie d'anhydride acétique, on fait bouillir, le corps gras lavé est séché puis dissous dans 15 p. d'alcool bouillant, par refroidissement il se dépose un éther acétique de la cholestérine.

Recrystalliser dans 15 p. d'alcool bouillant, dissoudre dans de l'éther, évaporer et peser.

Si on multiplie par 14,05 l'éther de la cholestérine on obtient très approximativement la teneur en suint.

La présence du suint est décelée par l'odeur caractéristique qui se développe si on frotte entre les doigts le corps à essayer.

Suint distillé. — Lorsqu'on distille le suint ordinaire à la vapeur surchauffée, il passe un produit qui est le suint distillé et qui est surtout composé d'acides gras libres, contenant néanmoins de la cholestérine, des éthers de la cholestérine et des hydrocarbures.

Selon Guetta les produits de distillation du suint contiendraient de l'alcool octylique ou caprylique et Hannau a voulu baser sur ce fait que la distillation du suint engendre de l'alcool octylique un procédé pour caractériser le suint lorsqu'il sert à falsifier d'autre corps gras.

Selon Lewkowitsch la distillation dédouble les éthers en acides gras et hydrocarbures.

Hurst a trouvé dans trois échantillons de densité 0,9014 à 0,9133 à 15°,5, la teneur en acides gras variant de 72,13 à 88,6 0/0 et calculée en acide stéarique.

Le suint distillé forme une masse variant du blanc jaunâtre au brun jaunâtre, fondant vers 42° et se solidifiant vers 40°; par refroidissement

et cristallisation il peut être dédoublé en un produit solide analogue à la stéarine ; ce dernier possède un indice d'iode élevé et présente la réaction de la cholestérine bien prononcée.

De Hübl a déterminé les constantes physiques et chimiques d'un suint distillé et a trouvé :

Point de fusion,	42°,1
Point de fusion des acide gras,	41°,8
Point de solidification,	40°
Point de solidification des acides gras,	40°
Indice de saponification,	169,8
indice d'iode,	36

En ce qui concerne le brai (goudron) résiduel de la distillation du suint, Holde précipite les éléments neutres par l'alcool en solution dans l'éther et la solution éthéro-alcoolique lui a servi à déterminer les indices d'acide, de saponification et d'acétyle.

Pour le titrage des solutions foncées dans la détermination de cette densité constante on s'est servi avec succès de bleu alcalin.

Les brais mous ou demi-gras ont formé des indices d'acides variant de 9,2 à 22,5 et des indices de saponification variant de 11,5 à 34. Les brais secs avaient un indice d'acide de 0,5 à 2 et un indice d'acétyle atteignant 2,4.

La cendre de ces brais contient un peu de fer et de cuivre ; selon le même auteur, ce dernier corps provenant probablement des récipients de distillation.

Ce brai soumis à une distillation sèche, c'est-à-dire analogue au cracking, fournit des produits fluorescents, se prenant en masse rapidement et par conséquent riches en paraffine. Dans la première partie d'une semblable distillation l'odeur caractéristique de l'acroléine a été constatée, odeur qui disparaît vers la fin et est remplacée par l'odeur caractéristique des distillats de décomposition des huiles minérales. Le premier tiers des distillats contenait jusqu'à 10 0/0 d'acide gras libres ; cette teneur en acides diminue jusqu'à la fin où les produits butyreux, de consistance de la vaseline ne sont constitués que par des hydrocarbures. Tous ces distillats sont beaucoup plus légers que l'eau.

Les derniers distillats contiendraient selon Pohl jusqu'à 18 0/0 de belle paraffine fusible vers 54° et de l'huile minérale pure.

N. CHERCHEFFSKY.

(A suivre).

PEINTURES SANS HUILES

Revenir sur les inconvénients présentés par l'emploi de l'huile dans les peintures artistiques serait à coup sur inutile, si l'on ne voulait pas comparer la peinture contemporaine à celle des siècles passés. Mais comme on s'étonne souvent de la plus grande altérabilité des peintures modernes que celles de la Renaissance, quelques mots sur les procédés anciens mettraient clairement les choses au point.

L'avènement de la peinture à l'huile a été fort étudié par les historiens de l'art et aussi par les chimistes et même les physiciens. D'aucuns, parmi lesquels M. Charles Henry, placent les premiers essais à l'époque de César, d'autres croient voir en Théophile Héraclius et principalement Jean Van Eyck les inventeurs ou mieux, selon l'expression consacrée, les lanceurs. Cette dernière hypothèse nous ramènerait donc au xv^e siècle. Toujours est-il que le procédé était théoriquement applicable et fondé. Mais alors, on ne distinguait pas les huiles pures des huiles chimiquement impures et lorsqu'on mit en usage ce nouveau moyen, on remarqua bien vite que les difficultés étaient aussi grandes qu'auparavant : les couleurs s'altéraient avec rapidité ; le séchage était surtout très long et c'était des mois qu'il fallait attendre pour vernir des œuvres qui déjà n'offraient plus le même éclat dans le coloris. Aussi, les peintres ne renoncèrent-ils pas à leurs anciens procédés et les « pharmaça », matières résineuses mélangées intimement à des couleurs minérales, restèrent en honneur.

Et pourquoi aurait-on abandonné cet alliage de sarcocolle, de bitume solide ou dissous et de mastic ou d'encens, alors qu'il permettait la peinture connue sous le nom d'*encaustique au pinceau*, reconstituée par les expériences de Réguléno ? Avec la chaux ajoutée aux couleurs terreuses n'obtenait-on pas ces *fresques* aujourd'hui encore remarquées ? Et c'était la *peinture à la détrempe* qu'on fabriquait en fixant les couleurs par trituration avec une émulsion de gluten et en recouvrant le tout d'un léger vernis d'huile, de résine et de cire réunies.

Cependant, les recherches continuèrent et l'on s'aperçut bientôt que les difficultés que causait l'huile de lin pure seraient surmontées si l'on se servait d'huile de lin siccatrice. Certes un grand

pas était fait, de grandes commodités offertes, de grands avantages étaient reconnus. On s'en contenta trop aisément et jusque tout près de nous on crut que ce procédé était le seul possible. Toutefois on reprocha bien vite la facile oxydabilité, la sulfuration rapide et l'altération inséparable que l'emploi des siccatifs faisait naître.

Mais, à défaut de substances plus convenables, on continua parfois de peindre à l'huile. Et aujourd'hui les huiles qu'on emploie sont de préférence l'huile de lin, l'huile de noix, l'huile d'œillettes selon le genre de peinture auquel on s'adresse.

Or, comme l'action siccative de ces substances, est complètement nulle, il faut nécessairement employer un siccatif approprié à chaque teinte : veut-on réaliser une teinte foncée, on pourra à la rigueur s'adresser à des siccatifs colorés, tels que la litharge, le soleil, etc... Est-ce une teinte claire que l'on cherche, on emploiera l'hydrosilicate de plomb, le siccatif Diamant, autant de matières palpables et incolores.

Mais cette méthode, avantageuse au point de vue manipulation, est défectueuse quand même si l'on considère les inconvénients multiples qu'elle présente. L'huile, en effet, est un corps parfaitement oxydable et sulfurable. Aussi, dès qu'une peinture se trouve exposée aux intempéries atmosphériques, aux exhalaisons diverses, à l'air confiné et très peu renouvelé, il arrive que les teintes changent complètement, les blancs deviennent jaunâtres et les noirs brillants d'un gris terne. Et l'effet est plus déplorable encore, si par malheur, le peintre a employé des couleurs à base de céruse (hydrocarbonate de plomb, chromate, oxydes et autres sels de plomb). Le tableau ou la fresque se recouvre au bout de quelques années d'un voile gris jaunâtre de tonalité uniforme et du plus mauvais goût.

Et ce sont ces divers inconvénients que nous venons d'énumérer trop brièvement peut-être, qui ont éveillé l'attention des chimistes industriels dans ces dernières années. Parvenir à supprimer et l'huile et le vernis en peinture, découvrir le corps qui obvierait à leurs inconvénients, serait à la vérité, vouloir une révolution dans l'art pictural, mais ce serait aussi vouloir des œuvres durables et constantes.

Examinons donc les essais nombreux qui depuis quelque temps ont été tentés et qui, il faut l'avouer, n'ont pas donné tous les résultats qu'on aurait désiré voir réaliser. C'est d'abord les essais faits à

Lyon avec le galipot et l'esprit de vin. Ces procédés sont basés sur la composition de résines et d'essence de térébentine. Mais l'emploi de ces produits est peu facile, puisqu'on ne peut s'en servir qu'au fur et à mesure des besoins et que la teinte doit être elle-même délayée en petite quantité, car la matière séchant très vite, il serait impossible de pouvoir l'appliquer avec un pinceau.

De fortes réclames, nous ont appris, il a quelque temps, la fabrication de peintures laquées ou porcelainées spécialement destinées aux recouvrements des surfaces murales internes et des objets d'ameublement. C'est ainsi que nous connaissons le ripolin, le majolique, la bengaline et tant d'autres. Mais il vous est difficile de savoir comment on doit les considérer puisqu'il est fort difficile d'employer le pinceau. Si elles ne sont, comme on l'a dit, que des vernis colorés, la question n'est pas résolue, si ce sont des peintures elles sont peu usuelles.

Toutefois, on s'est servi d'un artifice ; puisque le pinceau n'est pas utilisable, un autre instrument permettrait peut-être l'emploi de ces substances. Et le livre de MM. Charles Henry et Cros nous renseignera à ce sujet. Ces maîtres distingués, indiquent l'emploi du cestrum, sorte de palette métallique qui permettrait d'appliquer les couleurs telles que le ripolin et la majolique. Mais, sans en contester le mérite, on ne peut arriver par ce mode opératoire à une grande finesse de formes et à une pureté nécessaire du dessin. Certains peintres actuels, qui basent l'art sur les différences de teintes et aussi beaucoup d'amateurs qui se contentent d'un à peu près, auraient pu s'en réjouir ; mais les véritables artistes viennent, à juste titre, reprocher à cet emploi de couleurs émaillantes et à ces décorations en teintes plates leur peu de valeur et aussi reconnaissent le manque de fluidité et la siccativité parfois trop rapide qu'elles apportent.

Puisque ces différents procédés ne nous ont pas encore suffisamment satisfait, examinons-en un dont on a parlé non sans raison et qui, certes, a quelque valeur. Nous voulons dire la peinture à la pomme de terre, sorte d'aquarelle.

L'invention de cette peinture est en somme assez récente ; elle est due à M. Cadet Devaux. Nous nous permettrons d'en rappeler à peu près la composition :

Pommes de terre, 1 kilogramme ;

Blanc d'Espagne (ou autres matières colorantes), 2 kilogrammes ;

Eau ordinaire, quantité suffisante.

Après avoir recueilli des pommes de terre on les pelle ; puis, après les avoir fait chauffer on les écrase et on les délaie dans une quantité d'eau égale à la moitié environ du volume dont on doit se servir durant l'opération. C'est alors qu'on verse le blanc d'Espagne. On a eu soin auparavant de le délayer séparément dans une quantité d'eau égale à celle employée pour les pommes de terre. Quand le mélange a été fait intimement, on les passe au travers d'un tamis, afin d'en séparer les grumeaux qui ont pu se former dans la préparation. On a enfin obtenu une substance qu'on emploiera à la façon de la détrempe ordinaire. Cette peinture, bien exécutée, adhère assez fortement sur les bois et les murs pour ne pas s'écailler ou tomber en poussière.

Mais encore avec elle bien des inconvénients : la fabrication est assez difficile à exécuter et surtout on ne peut l'employer qu'à l'intérieur et dans des lieux où l'humidité ne se fait pas sentir.

La peinture à la pomme de terre n'est, en somme, qu'une peinture à la détrempe. Ce n'est d'ailleurs pas la seule qu'on emploie lorsqu'il s'agit de peindre en détrempe commune des murs d'escalier ou des parties de murs. Après avoir fait infuser dans l'eau le blanc d'Espagne ou telle autre terre colorée choisie, on détrempe aussi à la colle de peau. Pour soutenir la nuance, qui passerait bien vite si l'on ne se servait que de cette substance, on prend soin d'ajouter à la craie ou à l'ocre jaune une pointe d'ocre rouge ou de rouge d'Angleterre, qui permettent une teinte assez agréable.

Mais ici encore, il faut relater plusieurs défauts ; l'addition de la colle de peau amène bien souvent une couleur qui devient granuleuse et dont la durée est vraiment trop courte.

Nous avons déjà dit quelques mots du gluten en parlant de la peinture à la détrempe. Il faut encore en parler à propos d'un vernis assez économique. En faisant dissoudre dans l'alcool du gluten additionné de gomme laque, on obtient un produit dont l'éclat surpasse en brillant le vernis qu'on emploie habituellement. En voilà la composition :

Alcool,	1 litre
Gomme laque,	16 gr. 50
Gluten,	62 gr. 50

Nous avons dit qu'il était plus économique que celui qu'on emploie ordinairement. En effet, tandis qu'avec celui-ci, on peut, avec 1 litre, couvrir une surface de 11 mètres carrés, avec le vernis nou-

veau on recouvre en moins de temps une surface double et l'on parvient à donner au bois un aspect qui en rend les veines plus visibles.

Depuis quelque temps, on fait usage également du vernis à la gélatine. L'invention de ce produit est à peine vieille d'un demi-siècle et son industrie est très importante. C'est, qu'en effet, il prend toutes les formes et s'y adapte. Il se colore de toutes les nuances, glace et les papiers et les étoffes, et entre comme facteur très important dans la fabrication de l'article dit de Paris parce qu'il se prête aux nombreuses exigences de ce produit. A lui encore, on doit le cartonnage au poli glacé qui fait paraître à leur avantage les objets qu'il recouvre.

Toutefois, M. Gauguier a montré que le vernis à la gélatine est d'une application difficile, qu'il est perméable à l'humidité qui le ramollit et le gonfle et que les doigts, si on les pose alors qu'on est en sueur, laissent des traces ineffaçables.

Nous avons passé en revue différentes sortes de peintures et de vernis, chez tous nous avons rencontré ou des défauts communs ou des défauts particuliers et nous avons par là suffisamment montré que l'art subordonné à la matière colorante, ne saurait être vraiment exprimé, tant que l'emploi de ces substances sera subordonné à celui de l'huile de lin ou d'autres huiles de plus ou moins bonne qualité.

Les peintures sans huiles contiennent presque forcément un dissolvant volatil, nous entendons par là, non pas un liquide qui s'évaporerait aussi rapidement que l'oxyde d'éthyle plus communément connu sous le nom d'éther sulfurique ou bien encore l'éther de pétrole, mais bien les substances analogues à l'essence de térébenthine ou au pétrole. Les peintures sans huiles seront, par définition, moins oxydables ou sulfurables que celles qui contiennent des produits oléagineux. La raison en est bien simple à comprendre ; le dissolvant s'échappera, en effet, au bout de quelques heures et ne pourra par conséquent réagir sur la matière colorante pour donner des produits colorés d'une teinte différentes. Les peintures sans huiles ne résistent point l'emploi de « siccatifs ». Si on donne à ce terme la signification industrielle ordinaire, signification un peu arbitraire du reste, la siccativité et l'adhérence de ces matières proviennent naturellement de la volatilisation du dissolvant ; il n'y a néanmoins aucune proportionnalité à établir ; certains dissolvants essentiellement volatils ne

permettant aucune adhérence, d'autres, au contraire, jouent le rôle de matières analogues au caoutchouc. Nous dirons enfin qu'on ajoute quelquefois à ces *supports de la peinture* des matières minérales autres que les matières colorantes et nous en expliquerons brièvement les raisons.

L'adhérence provenant de l'évaporation du dissolvant est souvent assez faible. Il en résulte parfois une déduction complète de la teinte, un écaillage ou mieux encore un boursofflage, lorsque le dissolvant est très volatil et lorsque l'évaporation s'accroît très rapidement avec la chaleur ambiante. Pour éviter ces graves inconvénients, on ajoute alors à la matière colorante des substances gommeuses ou des gélatines, telles que celles qui proviennent du traitement des os par les acides peu concentrés, du caoutchouc ou des produits directs des plus résineux, en un mot des matières à « la colle forte » quant aux effets. Il en résulte bien évidemment quelques difficultés pour le séchage ; comment surmonterons-nous ces difficultés ?

Certaines matières minérales « telles que les sels de plomb » se combinent à ces produits d'adhérence pour donner des sortes de savons résineux, il en résultera un durcissement parfois défavorable pour l'emploi artistique de la peinture. On peut aussi précipiter les gélatines, quels que soient les modes opératoires, les corps qui provoquent les durcissements doivent être considérés comme étant des siccatifs de peintures « sans huiles », siccatifs bien différents des matières qui rendent les huiles siccatives.

D'autres corps minéraux, le verre porphyrisé par exemple, jouent bien plus simplement un rôle physique ; ils divisent en particules infiniment petites les résines ou les gommes qui entrent dans toute la composition de ces peintures et donnent par réflexion sur leurs faces cristallines un éclat au moins aussi absolu que celui des peintures émaillantes. D'autres matières chimiques enfin, les silicates et les borates sont encore de celles-là, diminuent dans de très notables proportions l'inflammabilité de la peinture ; et nous devons alors examiner quelques questions d'actualité que nous développerons plus complètement dans la suite de ces articles.

Certains décrets de la préfecture de police interdissent complètement l'emploi des peintures inflammables à l'Exposition universelle de 1900 ; or par définition (nous croyons ne pas beaucoup exagé-

rer) toute peinture à base de dissolvants très volatils est fatalement très inflammable ; il en résulte que les chimistes industriels ont cherché en vain l'emploi de dissolvants qui provoquent l'ignifugisme, tels que le tétrachlorure de carbone. Nous faisons des réserves sur ces méthodes, de longues expériences devront être tentées avant qu'on puisse admettre le parfait ignifugisme de ces produits.

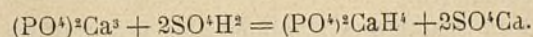
Les ignifuges seront le plus souvent pour nous des matières minérales introduites concurremment à la matière colorante, des silicates, des borates et autres matières peu dissociables sous l'action de la chaleur, des sels d'ammonium et autres produits facilement dissociables au contraire et provoquant la formation de gaz inflammables ; les expériences de Troost nous ont indiqué le genre de recherches nécessaires pour arriver au résultat et nous croyons ne devoir citer qu'à titre d'indication la dissociation des fibres de l'aubier par les courants électriques. On a pourtant parlé longuement, avec beaucoup de détails de ces expériences, mais il est à remarquer qu'il n'a été rédigé sur ces susdites expériences aucun rapport officiel.

Joseph GIRARD.

FABRICATION ÉCONOMIQUE DU PHOSPHORE

On retire généralement le phosphore, ou l'acide phosphorique, des os verts, parce que la quantité de phosphore s'y trouve plus considérable que dans les os fossiles. Le procédé employé est des plus simples : on calcine les os à l'air pour détruire la matière organique et il reste une masse poreuse, constituant ce que l'on appelle les *os calcinés*, qu'on pulvérise afin d'obtenir une *poudre d'os* contenant environ 87 pour cent de phosphate tricalcique.

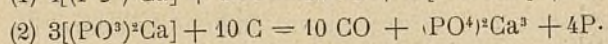
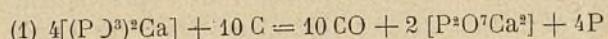
Comme le phosphate des os n'est ni soluble dans l'eau, ni attaquant par le charbon, on le traite par l'acide sulfurique étendu qui le transforme en phosphate monocalcique et en sulfate de calcium :



Le phosphate monocalcique se dissout dans l'eau et le sulfate de calcium insoluble se précipite. On décante, on concentre la liqueur décantée jusqu'à consistance sirupeuse et on y ajoute le quart de

son poids de charbon pulvérisé; il se forme une pâte que l'on calcine au rouge sombre pour la déshydrater et transformer le phosphate monocalcique en métaphosphate de calcium = $(\text{PO}_3)_2\text{Ca}$.

La pâte calcinée est alors introduite dans des cornues en terre réfractaire, rangées par paires dans un même fourneau. Le col de chacun de ces appareils se rend dans un récipient en cuivre, contenant de l'eau jusqu'au niveau de l'extrémité du col de la cornue. On porte lentement la température jusqu'au rouge blanc: la vapeur de phosphore se condense sous l'eau, tandis que de l'oxyde de carbone et d'autres gaz se dégagent par un orifice approprié. On a donné deux interprétations différentes de cette réaction:



Il est bon de faire remarquer que le phosphore ainsi obtenu est très impur et qu'il doit être soumis à un raffinage qui exige beaucoup de main-d'œuvre.

Autrefois, les os verts se trouvaient en quantité suffisante et à assez bas prix pour subvenir à tous les besoins; mais, les exigences toujours croissantes de l'industrie et de l'agriculture ont fait tellement monter le prix de la matière première qu'il ne faut plus songer à l'employer d'une façon aussi générale.

Au même moment et comme par suite d'un de ces équilibres que l'on remarque si fréquemment dans la nature, on découvrait, surtout en Algérie, une quantité de gisements de chaux phosphatée dont l'importance fut vite comprise, puisqu'ils ont été lestement accaparés par de riches Compagnies qui n'ont pas hésité à accomplir de sérieux travaux dans le but d'en assurer l'exploitation suivie et rationnelle. Toutefois, on leur adresse un reproche généralement mérité: à part quelques très rares exceptions, comme par exemple celles du Djebel-el-Louz, Djebel-Kébir et du Zaïlou (*département d'Oran*), les phosphates algériens contiennent trop d'impuretés et n'ont pas un titre assez élevé en acide phosphorique pour qu'on puisse les écouler directement et à l'état brut dans le commerce.

Il en résulte que la plupart de ces gisements, surtout ceux qui sont situés dans l'intérieur et loin de la mer, restent inexploités; il est donc intéressant de faire connaître un procédé à la fois pratique et économique pour en tirer parti et

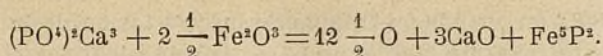
transformer ces phosphates naturels en phosphore, dont la valeur marchande a toujours un cours plus élevé.

Si nous examinons la façon dont la nature a procédé, nous remarquons que, sauf de très rares exceptions, les métaux ne se présentent jamais à l'état natif. Leurs minerais se révèlent presque toujours sous forme de combinaison du métal avec des métalloïdes comme l'oxygène, le chlore, le fluor, le soufre, le sélénium, le tellure, le phosphore, l'arsenic, ou avec les métaux acidifiables tels que l'antimoine, le molybdène, le vanadium, le chrome, le tungstène et le manganèse. A cause du rôle qu'ils jouent dans ces associations chimiques, on a donné à ces corps le nom générique de *minéralisateurs*. Il s'agit donc de se servir de leur affinité et de leur puissance de combinaison pour obtenir la réaction voulue; ainsi, si l'on veut isoler le phosphore des phosphates tricalciques naturels, il suffit d'avoir à sa disposition de l'hématite et de la pyrite.

L'*Hématite* = Fe_2O_3 est un oxyde ferrique anhydre, plus ou moins pur, que l'on rencontre en amas, souvent très considérables, dans presque toutes les montagnes de l'Algérie et que l'on peut se procurer à très bas prix.

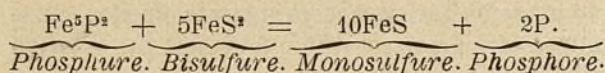
La *Pyrite* = FeS_2 est un bisulfure de fer, également répandu en Algérie, que l'on distingue facilement à cause de ses gros cristaux cubiques — elle se présente aussi à l'état amorphe — d'un éclat métallique très vif, d'un jaune de laiton caractéristique et d'une dureté assez grande pour faire feu sous le choc du briquet. Ces filons sont presque toujours enfouis à une faible profondeur, de sorte qu'il est inutile de se livrer à de grands travaux pour les mettre au jour.

A l'aide de ces deux agents, on peut retirer des phosphates tricalciques naturels la presque totalité du phosphore qu'ils contiennent et d'une manière plus sûre et plus rapide que par la méthode ordinaire, que j'ai brièvement rappelée pour qu'on puisse aisément les comparer. Il faut d'abord transformer les phosphates en phosphures métalliques, par exemple en phosphure de fer = Fe_3P_2 . On peut aisément effectuer la transformation des phosphates naturels en phosphure, en traitant, dans un haut fourneau ou tout autre four susceptible de supporter une pression convenable, un mélange de phosphate et de minerai de fer. La réaction se passe vraisemblablement d'après l'équation:



Si, par exemple, on traite un mélange de cent parties de phosphate et de cent parties de minéral de fer (*hématite*), on élimine, par suite de la transformation de l'oxygène mis en liberté, de l'eau, de l'anhydride carbonique et de l'oxygène, qui passe à l'état d'oxyde de carbone et d'autres matières volatiles : on retire environ 60 parties de phosphore à peu près pur.

Une fois ce phosphore obtenu, il faut le fondre, dans un appareil approprié, avec du bisulfure de fer (*pyrite de fer*), par exemple dans les proportions données par l'équation :



On voit que le bisulfure de fer joue le rôle d'agent réducteur et qu'il fait passer le phosphore de fer à l'état de protosulfure, mettant ainsi le phosphore en liberté.

Le protosulfure de fer est ensuite exposé à l'air humide et converti en sulfate ferreux = $\text{SO}^4\text{Fe} \cdot 7\text{H}^2\text{O}$ qui constitue un sous-produit très important. Il est, en effet, employé pour la fabrication de l'acide sulfurique fumant, du colcothar ; d'un usage fréquent dans la teinture, il est utilisé comme mordant et comme réducteur de l'indigo.

Enfin, il sert de désinfectant et aussi à la fabrication du bleu de Prusse et de l'encre.

Le phosphore se dégage entièrement à l'état de vapeurs et peut être aisément recueilli sous l'eau, dans un condensateur.

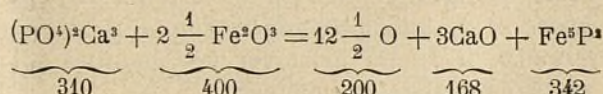
Les résidus sont tous liquides et peuvent être facilement enlevés ou évacués.

Comme la matière traitée (*phosphore métallique*) n'est pas acide ni susceptible de donner lieu à d'abondants dégagements de gaz provenant des réactions secondaires, il est, dès lors, possible d'employer des creusets (cornues ou autres récipients de fusion) de dimensions considérables et capables de recevoir de très fortes charges.

Ces appareils ne sont pas attaqués et n'accumulent pas de résidus solides qui obligent à les détruire au bout de peu de temps ; ils peuvent donc servir pour un très grand nombre d'opérations. La chaleur s'y transmet facilement et la réaction s'y opère très régulièrement et avec plus de rapidité, puisque toute la masse est fluide. Il en résulte que l'opération ne dure que deux ou trois heures, en moyenne.

Tout en utilisant une matière peu coûteuse, on obtient un phosphore infiniment plus pur que celui actuellement répandu dans le commerce, plus rapidement et en plus grandes quantités. De plus, le sulfate ferreux, qui constitue la majeure partie des résidus, peut être facilement vendu pour les divers besoins de l'industrie.

Exemple. — Première phase. — Je reprends tout d'abord l'équation qui représente la transformation du phosphate tricalcique en phosphore métallique, par exemple en phosphore de fer :



Supposons qu'il s'agisse de produire une tonne de phosphore de fer. La quantité de phosphate tricalcique à employer sera :

$$(\text{PO})^2\text{Ca}^3 = \frac{310 \times 1000}{342} = 906 \text{ kg. } 433$$

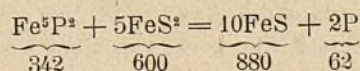
Nous savons que les phosphates tricalciques naturels ne se trouvent jamais chimiquement purs ; en supposant un phosphate naturel, à 60 pour cent, il faudrait corriger l'équation précédente ainsi qu'il suit :

$$(\text{PO})^2\text{Ca}^3 = \frac{906,433 \times 1000}{60} = 1510 \text{ kg. } 721$$

La quantité d'hématite à employer sera :

$$2 \frac{1}{2} \text{Fe}^2\text{O}^3 = \frac{400 \times 1000}{342} = 1169 \text{ kg. } 910$$

Seconde phase. — La seconde phase comprend la réduction du phosphore métallique par le bisulfure de fer :



Pour produire une tonne de phosphore il faudra :

$$\text{Fe}^5\text{P}^3 = \frac{342 \times 1000}{62} = 5516 \text{ kg. } 130$$

$$5\text{FeS}^2 = \frac{600 \times 1000}{62} = 9677 \text{ kg. } 420$$

On obtiendra comme sous-produit (*protosulfure de fer*) :

$$\text{FeS} = \frac{880 \times 1000}{62} = 14193 \text{ kg. } 548$$

Mais, ce protosulfure, exposé à l'air humide, se changera tout naturellement en sulfate ferreux (*couperose verte*) avec absorption de sept molé-

cules d'eau. $\text{FeS} = 88$ deviendra $\text{SO}^4\text{Fe} + 7\text{H}^2\text{O}$ ou $\text{H}^4\text{FeSO}^{11} = 278$.

Le poids de sulfate de fer, finalement obtenu, sera donc :

$$\text{H}^4\text{FeSO}^{11} = \frac{278 \times 14193,548}{88} = 44838 \text{ kg. } 712$$

Comme nous l'avons vu, ce sulfate ferreux est un produit très demandé par les différentes branches de l'industrie.

En résumé, on voit, d'après les calculs précédents, que, pour l'obtention d'une tonne de phosphate et de quarante-quatre tonnes de sulfate ferreux, il faudra employer les quantités suivantes de matières premières :

Phosphate tricalcique à 60 pour cent.	8333 kg.	233
Hématite.....	6453	375
Pyrite de fer.....	9677	420
Total en poids =	24464	028

Ce traitement des phosphates tricalciques naturels, très pratique, très facile à mettre en œuvre, convient particulièrement aux pays qui, comme l'Algérie, ont sous la main les matières premières nécessaires pour conduire à bien toutes les phases d'une semblable opération.

L. DE BELFORT DE LA ROQUE.

NOTE SUR L'ANALYSE DES CIRES

Dosage de la résine. — Analyse d'une cire factice.
Cire de suint.

Par M. FERDINAND JEAN.

Lorsque, dans une analyse de cire d'abeilles, le chiffre d'acides libres est supérieur à 0 gr. 020 de KOHO pour un grammé de cire, et le chiffre des acides combinés inférieur à 0 gr. 074, on peut conclure que la cire est impure, qu'elle renferme de la paraffine ou de la cérésine, et de la résine ou de l'acide stéarique, ou un mélange de ces deux derniers corps; il est donc important pour ces sortes d'analyse de pouvoir séparer et doser la résine et l'acide stéarique, si l'on a à déterminer la nature des corps adultérants et à les doser.

Ayant reconnu qu'il était facile de séparer la résine de l'acide stéarique en solution dans l'éther, par agitation avec un léger excès d'oxyde de zinc, nous avons appliqué ce procédé à l'analyse des cires. A cet effet on traite 1 gr. de cire par l'alcool à

80°; on chauffe au bain-marie jusqu'à fusion de la cire, on agite bien et on laisse refroidir lentement la solution puis on la filtre sur filtre équilibré. On lave le résidu à l'alcool froid jusqu'à cessation d'acidité; on a d'une part l'acide stéarique et la résine en solution alcoolique, et, comme résidu insoluble, la cire, le suif la paraffine et la cérésine.

Les filtres séchés à l'air, puis sur l'acide sulfurique donnent le poids de l'insoluble et l'on a par différence l'acide stéarique et la résine.

On chasse par distillation la majeure partie de l'alcool, on reprend le résidu par l'éther et l'on agite la solution étherée avec un excès d'oxyde de zinc; lorsque la solution ne présente plus de réaction acide, on sépare le stéarate de zinc par le filtre, et on lave le résidu à l'éther. La solution étherée est alors passée dans une boule à séparation et agitée avec un peu d'eau et d'acide chlorhydrique, pour décomposer le résinate de zinc.

On ajoute dans la boule à séparation quelque cc. d'éther de pétrole, on agite fortement et l'on abandonne au repos. Quand les deux couches sont bien séparées, on soutire la solution acide, on lave la couche étherée avec un peu d'eau puis on la passe dans une capsule tarée; on évapore, on sèche le résidu à 100° et on pèse la résine.

Le poids de la résine ainsi obtenu doit subir une correction additionnelle de 1,6 %.

Connaissant le poids de l'acide stéarique et de la résine dissous par l'alcool et le poids de résine séparée, on a par différence le poids d'acide stéarique.

On vérifie les résultats en calculant les acidités respectives de la cire, de la résine et de l'acide stéarique comme nous le verrons dans les deux exemples ci-dessous :

A — Cire jaune d'abeilles suspecte.

Densité à 15°	964
Densité à 100°	815
Point de fusion	62,6
Acides libres	0,0274 KOHO
Acides combinés	0,0557 KOHO
Acides totaux	0,0831 KOHO
Insoluble après saponification	
dans l'alcool froid	90 %

Cette cire ne renfermant pas de suif, tous les acides combinés peuvent être considérés comme afférents à la cire, car on peut négliger les acides combinés de la résine qui sont de 0,004 KoHo seulement; or, sachant que 0,074 KoHo = 1 gr. de cire, la cire analysée contiendrait 75,25 % de

cire pure et 14,75 % de paraffine et, puisqu'on a trouvé d'autre part 10 % de matières solubles dans l'alcool (acide stéarique et résine), dont 5,68 de résine, on a, par différence, 4,32 d'acide stéarique.

Pour vérifier les résultats on peut se servir des données suivantes :

0,049 KoHo =	1 gr. cire
0,110 » =	1 gr. résine
0,195 » =	1 gr. acide stéarique.

on aura donc :

pour 0,7525 de cire	0,042 KOHO
pour 0,0568 de résine	0,0062
	<u>0,0204</u>

En retranchant cette somme des acides libres totaux (0,0274 - 0 0204) on a 0,007 de KoHo afférent à l'acide stéarique et comme 0,195 KoHo = 1 gr. acide stéarique, on trouve 3,589 d'acide stéarique. Sur les 10 % de soluble dans l'alcool on a donc 5,68 de résine et 3 589 d'acide stéarique soit au total 9,269 au lieu de 10 0/0.

Comme l'acide stéarique du commerce est ordinairement un mélange d'acide palmétique et d'acide stéarique, dont le poids moléculaire est différent de l'acide stéarique pur, et que d'autre part les indices pour la cire et la résine peuvent être un peu différents de ceux que nous avons considérés, dans notre exemple, la vérification est satisfaisante et permet de conclure que la cire analysée est constituée de :

Cire d'abeilles	75,250 %	75 %
Résine	5,680 soit en chiffres ronds	6
A. stéarique	3,589	4
Paraffine ou		
Cérésine	<u>15</u>	<u>15</u>
	99,519	100

Comme second exemple, nous prendrons une cire jaune, ayant l'aspect de la cire d'abeilles et donnant les constantes suivantes :

Densité	911
Point de fusion	46,9
Acides libres	0,091 KoHo
Acides combinés	0,041 KoHo
Insoluble après saponification	
dans l'alcool froid	47,2 %
Soluble dans l'alcool froid	52,8 %

Ces constantes s'éloignent beaucoup de celles de la cire d'abeilles, nous avons fait l'analyse qualitative de cette pseudo-cire que nous avons trouvée constituée d'acide stéarique, de résine, de paraffine (ou cérésine) et de suif, le tout coloré par un

orangé II dissous par l'intermédiaire de l'acide stéarique.

L'analyse quantitative d'un semblable mélange n'était pas sans présenter des difficultés. Après quelques essais nous avons procédé d'après la méthode suivante :

Pour le dosage de la résine en présence de l'acide stéarique, nous avons employé le procédé Gladding qui consiste à séparer en solution éthéro-alcoolique, au moyen de nitrate d'argent en poudre, l'acide stéarique à l'état de stéarate d'argent insoluble, du résinate d'argent soluble. Ce procédé a fourni 8,4 % de résine. En employant notre procédé à l'oxyde de zinc, on a trouvé 8,02 % soit pour moyenne des deux résultats 8,3 % de résine. La partie soluble dans l'alcool étant de 47,2 % et la résine de 8,3 %, on trouve pour l'acide stéarique 44,59 %.

La partie de cette pseudo-cire insoluble dans l'alcool, constituée de suif, et de paraffine a été dissoute dans l'alcool et saponifiée au réfrigérant à reflux, puis on a séparé par le filtre la partie restée insoluble ; cet insoluble dissous dans l'éther a laissé à l'évaporation 26,7 % de paraffine.

N'étant pas absolument certain de l'absence d'une petite quantité de cire, nous n'avons pas calculé le suif par différence, nous avons dosé la glycérine et du poids obtenu calculé la teneur en suif.

A cet effet, 5 gr. de pseudo-cire ont été saponifiées ; la solution de savon a été précipitée par un lait de baryte et dans la liqueur filtrée on a dosé la glycérine par le procédé au bichromate de potasse et par le procédé Laborde ; on a trouvé :

Par le bichromate	1,65 %	de glycérine
Par le procédé Laborde	1,638 %	» »

Soit en moyenne 1,644 de glycérine correspondant à 20,55 de suif.

Comme 20,55 de suif et 26,7 de paraffine donnent 47,25 %, c'est-à-dire le total de l'insoluble dans l'alcool, la pseudo cire analysée ne contenait pas de cire et l'analyse peut se traduire comme suit :

Acide stéarique	44,59 %
Résine	8,21
Suif	20,55
Paraffine	<u>26,70</u>
	100,05

Si on vérifie par le calcul l'analyse ci-dessus, on trouve :

Cire reconstituée	Cire analysée
Acides libres 0,095 KoHo au lieu de 0,091	
Acides combinés 0,045 KoHo	0,041

Les résultats analytiques se trouvent donc confirmés d'une façon satisfaisante, si l'on tient compte des limites dans lesquelles peuvent varier les indices que nous avons considérés pour l'acide stéarique le suif et la résine.

Nous avons eu l'occasion d'analyser une cire de suint ayant beaucoup de ressemblance physique avec la cire jaune d'abeilles ; cette matière a fourni les indices suivants :

Point de fusion	58°
Acides libres	0,250 KoHo
Acides combinés	0,018 KoHo
Indice de Koerstoff	0,268 KoHo

Cette cire est constituée de 47 % d'acide gras libre, de 50,9 de graisse non saponifiable et de 2 % de graisse neutre saponifiable.

FERDINAND JEAN.

PROPRIÉTÉS DE L'ALUMINIUM

Les propriétés chimiques de l'aluminium dépendent de son état physique. Alors que dans beaucoup de cas, l'aluminium compact reste inaltéré ou donne lieu à une action très lente, sans doute par défaut de contact seul avec la substance environnante, le même métal à l'état très divisé : cuivre, grenaille ou poudre impalpable (bronze), agit très énergiquement, donne des réactions intenses, souvent violentes, dont plusieurs ont déjà reçu d'importantes applications.

Ainsi une lame d'aluminium chauffée à l'air ou dans l'oxygène ne brûle pas même à 1000°. elle se ternit, elle est recouverte alors d'une très mince couche d'alumine qui empêche toute combustion ultérieure et que l'on peut mettre en évidence comme suit : on chauffe dans un bec Bunsen un fil d'aluminium, il fond, se plie, mais ne se rompt pas car le métal fondu est maintenu dans une mince gaine d'alumine et ne peut couler.

Au contraire l'aluminium en feuille mince ou mieux en poudre, brûle très facilement dans l'oxygène ou dans l'air, sans flamme et avec une vive incandescence ; comparable à celle donnée par le zinc ou le magnésium.

L'aluminium en lame ne décompose par l'eau même au rouge. La poudre produit cette décompo-

sition à 100° avec incandescence ; il suffit d'allumer le métal en chauffant à l'air et de le plonger ensuite dans l'atmosphère d'un ballon renfermant de l'eau à l'ébullition. L'aluminium en poudre, bien chauffé ; brûle également dans l'oxyde de carbone le gaz carbonique les oxydes de l'azote, le gaz sulfureux, etc... (Matignon).

Il se combine directement avec le soufre le selenium, le phosphore, l'arsenic, l'antimoine, pour donner des composés tels que M^2S^3 , P^2Al^3 , As^2Al^3 . Il suffit de faire dans un creuset un mélange nitreux en proportions calculées, de la poudre d'aluminium et du métalloïde finement divisé et d'amorcer la réaction en chauffant fortement un point, par exemple au moyen de la cartouche Goldschmitt dont nous parlerons plus loin. La réaction est toujours violente ; le mélange avec le phosphore rouge peut même détoner par le choc. Les produits définis obtenus sont décomposés par l'eau bouillante avec formation d'hydrure métalloïdique ; et cette réaction fort simple est un excellent procédé de préparation pour H^2Se , PH^3 et AzH^3 (Fouzés Diacon).

L'aluminium pouvant se combiner énergiquement à l'oxygène, être un réducteur énergique doit réagir en particulier sur les oxydes métalliques.

En fait si on l'emploie sous forme de lame ou de lingot, les résultats sont très variables, le plus souvent nuls, le métal se recouvrant d'une couche protectrice. C'est ainsi que Tessier et Mallet n'ont pu réduire les oxydes de zinc et de manganèse en les chauffant fortement avec un lingot d'aluminium. Le métal très divisé (poudre ou grenaille) donne au contraire des résultats très réguliers. Il réduit tous les oxydes des métaux qui viennent après lui dans le tableau donné précédemment, en produisant un dégagement de chaleur facile à calculer et souvent considérable (Frank).

La réaction se fait à chaud, mais il suffit de l'amorcer en un point, elle dégage assez de chaleur pour continuer d'elle-même ; il n'est donc pas nécessaire de chauffer extérieurement le vase à réaction (Goldschmitt),

Avec les oxydes faciles à réduire (oxyde de cuivre, bioxyde de baryum) le mélange s'enflamme avec une allumette ou mieux avec un fil de magnésium servant de mèche.

Le mélange de bioxyde de sodium et de poudre d'aluminium s'enflamme de même, et aussi par le simple contact d'une goutte d'eau.

Pour les autres oxydes (fer, manganèse, nickel,

cobalt, tungstène, vanadium, titane, chrome, etc... la mise en route est plus difficile ; Goldschmitt la produit en prenant une quantité (0 gr. 5 environ) d'un des mélanges précédents que l'on allume par un fil de magnésium.

La facilité d'inflammation dépend d'ailleurs de l'état de division du métal : un mélange d'oxyde de manganèse ou de fer et de *tournure* d'aluminium n'entre pas en réaction par une cartouche au bioxyde de barium, mais réagit si on le projette dans un mélange analogue fait avec le métal en *poudre* et déjà allumé.

La température produite dans ces réductions dépend évidemment de la nature de l'oxyde. Elle est toujours très élevée, de beaucoup supérieure à celle des fours à charbon et souvent comparable à celle du four électrique ; Goldschmitt l'évalue à 3000°. Elle permet la fusion des métaux peu fusibles (fer, manganèse, chrome) qui, lorsqu'on opère sur une masse suffisante, se rassemblent en un culot surmonté d'alumine fondue.

Ces réactions, quoique très vives, ne sont pas explosives lorsque le métal mis en liberté n'est pas volatil ; l'aluminium en effet, ne se réduit pas en vapeurs la réaction ne comporte que des substances fixes. C'est même cette fixité de l'aluminium qui permet d'obtenir des températures aussi élevées. Le magnésium d'un pouvoir réducteur aussi considérable mais volatil, ne peut donner des résultats semblables.

L'aluminium réduit avec une énergie analogue les sulfures métalliques et un grand nombre de composés oxygénés, tels que les phosphates, les sulfates, etc... C'est ainsi qu'un mélange du métal en poudre et de sulfate de baryum brûle vivement au contact d'une allumette ou mieux d'un fil de magnésium allumé.

La réduction des oxydes métalliques par l'aluminium a reçu de Goldschmitt deux applications importantes : la préparation des métaux et des alliages et la production de chaleur.

Métallurgie à l'aluminium. — Pour préparer un métal, on fait un mélange intime de l'oxyde correspondant et d'aluminium en prenant exactement les proportions théoriques. On provoque la réaction par l'artifice Goldschmitt, c'est-à-dire au moyen d'une amorce (mélange de poudre d'aluminium et de bioxyde de baryum ou de permanganate de potasse) allumée elle-même par un fil de magnésium.

L'aluminium est employé soit en poudre, soit en

grenaille plus ou moins fine suivant la nature de de l'oxyde ; c'est une expérience préliminaire qui décidera. Pour obtenir une masse métallique fondue bien homogène, il faudra opérer sur une quantité de matière d'autant plus grande que le métal produit est plus difficilement fusible ; quelques centaines de grammes de mélange suffiront avec le fer, le manganèse ; pour le chrome, une dizaine de kilogrammes seront nécessaires, sinon on obtiendrait seulement des grains métalliques non agglomérés disséminés dans une masse d'alumine fondue.

La préparation peut être rendue continue : il suffit, une fois la réaction amorcée de l'alimenter régulièrement avec le mélange et de disposer un trou de coulée à la partie inférieure du vase de réaction.

En quelle substance doit être fait un tel récipient ? Il faut un corps résistant aux températures élevées et ne pouvant introduire d'impuretés dans le métal, par suite non réductible par l'aluminium ; la silice doit alors être écartée, elle chargerait le métal de silicium ; l'alumine et surtout la magnésie conviennent particulièrement bien. Il est commode d'employer des creusets de terre brasqués avec de la magnésie calcinée à la plus haute température possible, ou bien construire des creusets de grandes dimensions avec des briques de magnésie calcinée à mort, obtenues par compression.

Ce procédé d'obtention des métaux particulièrement simple et rapide, est remarquable par la pureté des produits obtenus ; celle-ci dépend seulement de la pureté des matières premières : oxyde et métal. L'aluminium forme bien des alliages avec la plupart des métaux, mais il suffit de prendre un léger excès d'oxyde pour qu'il n'en reste pas trace dans le métal obtenu.

Il se prête très bien à la préparation des alliages ; il suffit de réduire un mélange en préparation exactement calculées des oxydes des métaux. Au cas où l'un d'eux serait volatil, le cuivre par exemple, il faudrait en mettre un léger excès pour compenser les pertes.

Par suite de la température développée dans les réactions utilisées, l'emploi de l'aluminium peut rendre les mêmes services que le four électrique sur lequel il a le grand avantage de donner directement un métal pur, en particulier exempt de carbone et par suite, n'ayant pas besoin d'un affinage ultérieur. Le procédé Goldschmitt permet d'obtenir facilement et par une seule opération, le manganèse, le chrome pur, les ferrochromes, ferrotitanes, ferro-

tungstènes exempts de carbone, alors que les produits industriels actuels en renferment toujours une forte proportion qui souvent est une gêne pour les métallurgistes. Ce grand avantage peut compenser le prix de revient encore élevé des métaux à l'aluminium, prix qui doit s'abaisser dans de notables proportions.

L'alumine fondue qui surmonte le culot métallique une fois la réaction terminée, constitue un sous-produit important. Elle peut être utilisée soit comme matières à polir, soit pour la régénération de l'aluminium.

L'aluminium, source de chaleur. — Aluminothermie. — Goldschmitt s'est proposé d'utiliser l'énorme dégagement de chaleur produit dans l'action de l'aluminium sur un grand nombre d'oxydes métalliques, comme procédé de chauffage, auquel il a donné le nom d'aluminothermie.

Pour cet usage la pureté des produits est inutile ; on emploiera un oxyde peu coûteux tel que l'oxyde rouge de fer, et de l'aluminium impur obtenu directement par électrolyse des bauxites naturelles ; on évite ainsi la purification toujours coûteuse de l'alumine. Goldschmitt obtient encore de bons résultats avec un métal titrant seulement 50 0/0.

Le vase à réaction sera quelconque ; la seule condition à laquelle il devra satisfaire est d'être mauvais conducteur de la chaleur.

En général on opérera de la façon suivante : on dispose autour du corps ou du point à chauffer le mélange d'oxyde et d'aluminium divisé, et on maintient ce mélange par des fragments de tôle ou de carton fort ; le tout est entouré de sable mouillé pour éviter les pertes de chaleur. L'allumage se fait au moyen d'une cartouche au bioxyde de baryum et d'un fil de magnésium débouchant à l'extérieur.

On peut modérer la température produite et empêcher la fusion de la masse en introduisant dans le mélange une matière inerte telle que du sable, ou mieux de la chaux ou de la magnésie ; en variant les proportions de cette substance, on peut régler la température.

Ce mode de chauffage présente quelques caractères bien particuliers.

1° Il est très rapide, il suffit, par exemple d'une minute pour porter au rouge un rivet de fer de plusieurs kilogrammes.

2° Il permet de peser très exactement la quantité de chaleur nécessaire : une expérience préliminaire

fait connaître le poids de mélange nécessaire pour obtenir un effet donné.

3° Le dégagement de chaleur se produisant très rapidement dans un petit espace, n'a pas le temps de se propager, il est localisé, si bien qu'il est possible de chauffer uniformément et vite une petite surface bien limitée sans que les parties voisines aient le temps de s'échauffer d'une façon notable. Citons, par exemple l'expérience suivante (Goldschmitt, Congrès d'Electrochimie de Gottingen) ; une plaque de fer horizontale carrée de 10 mm, d'épaisseur et de 75 cm. de côté environ est recouverte en son centre, sur une surface de un décimètre carré du mélange pour chauffage, disposé comme il a été dit ; après l'allumage on utilise un kilogramme du mélange que l'on ajoute peu à peu à la masse en combustion ; la plaque devient rouge au centre tandis que les bords restent suffisamment froids pour pouvoir, au début être tenus à la main ; il n'y a donc pas à craindre de torsion.

Cette expérience est typique, elle met bien en évidence le principal avantage du procédé Goldschmitt, qui sera particulièrement recommandable dans le cas des pièces montées, pour un chauffage local, une réparation, par exemple pour remettre une dent à un engrenage, pour tremper ou détremper un point particulier et surtout pour faire une soudure.

Les surfaces à souder bien décapées sont placées au contact entourées de soudure et de borax, puis du mélange chauffant maintenu à l'aide de papier épais et de sable mouillé. Il est facile de braser ainsi des tubes de fer.

On emploie surtout le procédé Goldschmitt pour faire la soudure autogène du fer : il n'y a pas lieu d'ajouter de la soudure, il suffit de chauffer jusqu'à fusion les surfaces à joindre. Le mode opératoire est un peu différent du précédent : on dispose autour des bouts à souder une forme en tôle mince maintenue par du sable ; on pèse la quantité de mélange capable de donner le nombre de calories nécessaires, on la met dans un creuset, on allume, et une fois la masse bien fondue on la coule dans la forme en tôle ; pendant ce temps les deux pièces à souder sont fortement appliquées l'une contre l'autre au moyen d'un appareil spécial.

Ces soudure sont extrêmement solides on soude ainsi les tubes de fer et surtout les rails électriques. On sait en effet qu'actuellement on trouve un grand avantage à souder les rails destinés à servir de conducteur de retour, et que d'autre

part, les dilatations dues aux variations de température ne sont pas nuisibles surtout quand il s'agit de rails plus ou moins plongés dans le sol comme c'est le cas pour les rails de tramways.

L'aluminium étant préparé aujourd'hui uniquement par des moyens électriques, l'énergie mise en jeu dans les différentes réactions qui viennent d'être étudiées, aussi bien celle qui est nécessaire pour la mise en liberté des métaux que celle qui apparaît sous forme de chaleur, est d'origine électrique et par suite, le plus souvent, d'origine hydrolique. L'aluminium sert d'intermédiaire; c'est un intermédiaire très souple qui permet de conserver, de transporter et de fragmenter l'énergie des chutes d'eau. Il joue ainsi le rôle d'un transporteur, d'un *accumulateur* d'énergie, au même titre que le carbure de calcium; il est encore plus cher que ce dernier, sans doute, mais trouve sa place à côté de lui pour des emplois spéciaux, tels que la production des très hautes températures.

Le rôle de ces nouveaux accumulateurs qui permettent de conserver et de répartir de l'énergie dont la source est inépuisable est certainement appelé à grandir à mesure que la houille, cet accumulateur d'élaboration si lente, deviendra plus rare, et surtout quand nous utiliserons chaque jour davantage les autres énergies naturelles.

Dans cette évolution industrielle, l'aluminium tiendra sans doute une place importante, grâce aux recherches qui viennent d'être exposées.

JACQUES CAVALIER,

Docteur ès-sciences, professeur de Chimie
à la Faculté des Sciences de Marseille.

BREVETS D'INVENTION

ANALYSE ET SOMMAIRES DES BREVETS D'INVENTION
LES PLUS RÉCEMMENT DÉLIVRÉS.

340 356. — 29 avril 1901. — Ramage. — **Composé chimique perfectionné, peroxyde de terpène.**

On verse dans un récipient, préférablement chauffé par un bain d'huile, ou par tout autre moyen convenable, un hydrocarbure térébénique, tel que l'huile de térébenthine ou l'huile d'eucalyptus.

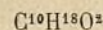
On envoie ensuite de l'air sous pression à travers un ozoniseur: l'air ozonisé et l'ozone ainsi formés traversent un tube et pénètrent dans le récipient. Lorsque l'air ozonisé ou l'ozone arrivent au contact de l'hydrocarbure térébénique, il se forme un peroxyde de terpène qui sort, par

un ajutage spécial, sous forme d'épaisses fumées blanches. Le peroxyde de terpène est condensé à une température voisine du point de congélation de l'eau. Il est très volatil aux températures normales.

Si l'on se sert d'huile de térébenthine pour mettre en pratique le procédé, il est préférable de chauffer le récipient à une température de 120° centigrades, pendant que l'on fait passer l'ozone à travers la térébenthine; dans ce cas, il ne reste pas plus de cinq pour cent de matière résineuse dans le récipient, lorsque l'opération est terminée.

Avec de l'huile d'eucalyptus, il est préférable de chauffer le récipient à 60° centigrades et, lorsque l'opération est terminée, il reste un résidu d'environ 50 0/0 comme substance résineuse.

Le peroxyde de terpène, ainsi obtenu à l'état libre, a pour formule :



et n'a jamais été produit auparavant, excepté en combinaison.

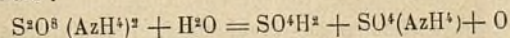
Le peroxyde de terpène a un poids spécifique de 0,9204. Sa composition est de 70,2 parties de carbone; 10,4 parties d'hydrogène; 19,4 parties d'oxygène. Son indice de réfraction est de + 14°13'. Le peroxyde de terpène est insoluble dans l'alcool pur et dans les hydrocarbures; mais, en présence de l'eau, il se divise en terpène ($C^{10}H^{16}$) et peroxyde d'hydrogène (H^2O^2) qui reste en solution. Le peroxyde de terpène a une très forte odeur de camphre et, comme ce dernier, est très volatil aux températures normales.

Le peroxyde de terpène a des propriétés oxydantes et antiseptiques très remarquables.

340 424. — 29 avril 1901. — Société anonyme dite « Trust chimique ». — **Nouvelle application industrielle des persulfates.**

Les persulfates peuvent servir à l'obtention de divers produits gélatineux ou autres.

Exemple. — On mélange 100 kg. de fécule avec 3 kg. de persulfate d'ammoniaque sec. On ajoute 150 litres d'eau froide; on agite la masse: l'oxygène se dégage d'après la formule :



On laisse l'action se prolonger pendant 12 heures, et on continue à agiter la masse de temps en temps. Ensuite, l'amidon de la fécule est passé au maximum d'oxydation.

On laisse reposer, on décante et on filtre.

On lave jusqu'à élimination complète du sulfate d'ammoniaque et de l'acide sulfurique, constatée par les réactifs habituels; on sèche à l'étuve, à la température voulue.

Le produit, obtenu sous forme de poudre blanche, a les propriétés de la gélatine et peut remplacer celle-ci dans toutes ses applications. Chauffé dans l'eau, il s'épaissit pour se liquer ensuite et donner une dissolution absolument transparente et incolore, se prenant en masse gélatineuse par refroidissement.

On peut remplacer le persulfate d'ammoniaque par les persulfates de soude, de potasse, ou autres, et les proportions indiquées ci-dessus peuvent être modifiées suivant les besoins.

On peut aussi remplacer la fécule par des matières amy-lacées, telles que l'amidon de froment, maïs, riz, etc.

310 332. — 27 avril 1901. Arledter et Dobler. — Procédé de décoloration des matières résineuses et des matières grasses.

Les matières résineuses (résines, brais, colphanes... etc.) et les matières grasses (graines, huiles... etc.) présentent souvent une coloration foncée qui diminue leur valeur commerciale et qui rend leur emploi difficile, ou même impossible, pour certaines applications. On peut les décolorer de la manière suivante :

On fait fondre ces matières à l'air libre ou sous pression, à une température ne dépassant pas 200° centigrades, en présence de corps ou sels alcalins, ou alcalino-terreux ou de leurs solutions, tels que la soude et la potasse caustiques, la chaux, la baryte, les carbonates, bicarbonates, azotates, chlorures ou autres sels solubles des métaux alcalins ou alcalino-terreux (sodium, potassium, ammonium, calcium, baryum, strontium), la proportion de ces sels alcalins étant choisie de beaucoup inférieure à celle nécessaire à la saponification des matières résineuses, ou grasses, en présence.

Si l'on ajoute au mélange, avant ou après la fusion, de l'eau et de la vapeur, et qu'on y fasse arriver de l'azote ou de l'acide carbonique, seuls ou en mélange avec des agents de blanchiment (chlore, acide sulfureux, etc.), les principes colorants des matières grasses et résineuses se dissolvent dans la lessive alcaline. L'azote et l'acide carbonique empêchent la saponification de se faire et les agents de blanchiment complètent la décoloration, s'il y a lieu.

En raison de la faible proportion des produits alcalins dans le mélange et en présence de l'azote ou de l'acide carbonique, l'opération précipitée ne peut donner lieu à une véritable saponification des matières grasses ou résineuses ; aussi, la lessive colorée se sépare-t-elle de celles-ci en se refroidissant.

L'eau absorbée par ces dernières, pendant l'opération, peut en être chassée par évaporation, et on obtient ainsi les matières premières décolorées.

310 478. — 2 mai 1901. — Société Chemische Fabrik von Heyden Aktien Gesellschaft. — Procédé de fabrication des sels alcalins de substances aromatiques ayant un radical oxhydre.

Sous l'action de la chaux éteinte en solution aqueuse, le sulfite de soude ne se transforme pas complètement en soude caustique. On n'en décompose pas plus de 75 0/0. Cette transformation incomplète provient de ce que la réaction se produit aussi en sens contraire ; mais on peut éviter cette redécomposition si l'on a soin que la soude caustique, qui se forme, soit liée par des substances telles que le phénol.

Exemple. — Quarante parties en poids de sulfite de soude cristallisé ($\text{Na}_2\text{SO}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$), 30 parties de phénol et 14 parties de chaux éteinte sont portées à 200 parties en poids environ par addition d'eau. Puis, on agite le tout à froid, pendant quelques heures, ou on l'échauffe pendant quelque temps. Le précipité de sulfite de chaux, qui se forme, est retiré par filtrage, après refroidissement. On obtient ainsi une solution de phénate de soude, pouvant servir à n'importe quel usage.

Au lieu de sulfite de soude, on peut employer du sulfite de potasse et, au lieu de phénol, du naphthol ou d'autres dérivés aromatiques ayant un radical oxhydre.

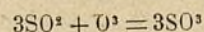
Ce procédé a une importance toute particulière pour la fabrication des phénates et naphtholates alcalins, techniquement purs, par la fusion des sulfobenzoates et sulfonaphtholates avec des alcalis caustiques, dont le sulfite de soude ne peut être séparé qu'incomplètement après addition d'eau, bien qu'il soit très peu soluble dans les liquides alcalins. En ajoutant du phénol et de la chaux, on arrive facilement à transformer encore en phénate alcalin la partie dissoute du sulfite de soude, tandis que l'acide sulfureux se sépare sous forme de sulfite de chaux.

Le procédé ne peut s'appliquer aux produits aromatiques avec radical oxhydre, qui forment des sels de chaux peu ou point solubles, comme c'est le cas pour l'alizarine, par exemple.

310 600. — 7 mai 1901. — Pierre Surcouf. — Fabrication des acides sulfurique et azotique par l'ozone.

Pour la réalisation du procédé, il faut un épurateur de gaz sulfureux ou de gaz acide sulfhydrique. Cet épurateur est en briques flutées ou en toute autre substance inattaquable par les acides. Il est composé d'un nombre suffisant d'appareils, afin d'obtenir une épuration parfaite.

La réaction se passe suivant la formule bien connue :

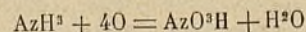


Le gaz entre d'un côté ; l'ozone de l'autre, mais passe auparavant sur de l'amiant ou de la ponce platinée. Il se précipite ensuite dans un récipient spécial. Autour du tube, dans lequel s'opère la réaction, se trouve une chemise de vapeurs ou de gaz chauds, destinés à élever la température du tube, pour hâter la réaction.

L'ozonateur peut être d'un modèle quelconque.

Le tube contient deux tuyaux hérissés de pointes ou de balais conducteurs de l'électricité, disposés de telle manière qu'il se forme des milliers de petites étincelles et que l'air se trouve très fortement ozonisé.

On peut arriver également à la fabrication de l'acide azotique, par le même moyen, en partant de l'ammoniaque, d'après la réaction :



qui est très simple.

310 749. — 11 mai 1901. — Simon Ammundsen. — **Procédé de préparation d'une substance équivalente au vernis.**

Cette nouvelle matière coûte environ le quart du vernis ordinaire. Elle sèche très vite et les couleurs combinées peuvent être appliquées immédiatement après la première couche de peinture.

Voici comment on l'obtient : à 100 parties de caséïne, on ajoute de 10 à 15 parties d'une solution savonneuse (de 1-10), après quoi on ajoute de 20 à 25 parties de chaux éteinte.

Cette composition est pétrie soigneusement jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement homogène. Alors, on y introduit peu à peu de 25 à 45 parties d'essence de térébenthine ; après quoi, on étend toute la masse avec de l'eau, jusqu'à ce que la composition ait la même consistance que le vernis. La masse est alors prête pour l'emploi.

Quand on doit conserver longtemps la masse, on peut en outre, ajouter quelques parties d'ammoniaque ou d'une autre matière convenable empêchant que la chaux de la caséïne ne se précipite. Cette composition est alors prête pour l'emploi et la couleur y est broyée complètement comme dans du vernis.

Les couleurs adhèrent aux murs humides en bois ou en briques, ce qui n'a pas lieu avec les couleurs à l'huile de lin. Elles adhèrent aussi sur la couleur à l'huile ordinaire et possèdent une durée extraordinaire pour la peinture sur métaux. Les qualités de résistance sont semblables à celles du vernis et, après séchage, elles deviennent insolubles.

On peut employer ce produit de la même façon et dans les mêmes proportions que le vernis ; de plus, les couleurs, broyées avec la substance, peuvent s'enlever au moyen des mêmes alcalis que les couleurs à l'huile.

310 733. — 11 mai 1901. — Boraström. — **Procédé et dispositif pour la conservation de la crème et du lait.**

Il faut porter le lait à une température de 30 à 40° centigrades, pour pouvoir l'écrémer à l'écrémeuse centrifuge ; à cette température, il ne renferme plus qu'une faible quantité d'air ; cependant, au moment où la crème se refroidit, après l'écémage, il y a réabsorption d'air.

Il est clair que le goût et la qualité de la crème séparée et du beurre (qui en est obtenu) dépendent principalement du degré de pureté de l'air absorbé par la crème, pendant l'écémage. Si cet air est vicié, il communique un mauvais goût à la crème et cet air vicié engendre des bactéries dans la crème, qui sont nuisibles à la conservation. Lorsque l'air est pur, la crème reste également pure.

Si l'on veut conserver du lait ou de la crème pendant longtemps, il ne faut pas l'essayer en vase clos sans donner accès à l'air ; car, même en maintenant la température assez basse pour empêcher la fermentation, le lait acquiert, dans le vase clos, une odeur et un goût de vieux et de moisi. Par contre, si on laisse le couvercle du vase ouvert, son contenu se trouve ainsi exposé à l'action de l'air plus ou

moins pur du local où le vase se trouve exposé. Il est vraisemblable que le goût de moisi et de pourri, qu'acquiert la crème en vase clos, est le produit de l'action de quelques variétés d'anaérobies, qui peuvent résister à des températures relativement basses pourvu qu'elles ne soient pas exposées à l'action de l'oxygène de l'air, ce qui n'est pas le cas pour les aérobies. De là, ressort clairement l'importance de l'air pour la conservation du lait et de la crème, de même que la nécessité d'introduire une quantité abondante d'air dans les vases de conservation.

Il faut donc que les vases, dans lesquels on veut conserver la crème fraîche, soient pourvus d'un couvercle étanche, dans lequel sont fixés deux tuyaux, l'un destiné à amener sous pression de l'air frais, l'autre servant à évacuer l'air qui a séjourné dans le vase.

On peut adopter plusieurs dispositifs, qui concourent au même but.

310 874. — 15 mai 1901. — Société dite : Siemens et Halske Aktien Gesellschaft. — **Procédé permettant d'imprégner tous articles en fibre d'amiante et matières analogues à l'aide de combinaisons organiques de silicium.**

Beaucoup de combinaisons organiques du silicium, en particulier les éthers siliciques, présentent cette propriété que le silicium qu'elles contiennent, en venant au contact de l'eau, se dégage de sa combinaison et se transforme en acide silicique. Au contact de l'air humide, cette oxydation du silicium ne se produit que très lentement ; mais, cette prolongation de la durée de la réaction augmente la résistance de l'acide silicique. Le reste de la combinaison organique primitive se volatilise : il ne reste donc, hormis l'acide silicique, aucun résidu étranger, comme ceux qui se dégagent du verre soluble sous la forme de sels alcalins. L'acide silicique produit a la dureté du cristal de roche et a subi une modification qui le rend difficilement soluble dans les acides et les liquides alcalins.

Si l'on mouille des fibres d'amiante ou d'autres matières réduites en petits morceaux, ou de la matière en poudre, telle que du kieselgnhr (farine fossile), etc... avec du silicate d'éthyle et que l'on en fasse des plaques ou d'autres corps, ou que l'on sature des corps déjà formés, composés des matières ci-dessus, après qu'ils sont complètement secs, par exemple avec du silicate d'éthyle ou une solution de ce dernier dans un dissolvant volatil anhydre, et qu'on soumette les corps qui doivent être ainsi traités à l'influence de l'air humide, la transformation du silicium combiné se fera de telle sorte que l'acide silicique produit se précipitera en couche mince et adhérente sur les diverses fibres et particules pour les cimenter entre elles à leur point de contact. Comme il ne faut qu'une quantité relativement petite d'acide silicique pour obtenir une incrustation et une adhérence durables des parties, la porosité des corps ainsi fabriqués ou traités n'est diminuée que d'une manière à peine sensible. Mais, ces corps présentent alors des qualités précieuses pour beaucoup d'applications, par exemple pour

des diaphragmes électrolytiques; en effet, quand ils sont saturés de liquides, ils ne se ramollissent pas par le détrempeage et ne perdent pas leur cohésion par suite de pertes d'agglomérants. Ils conservent, même dans les acides dilués et dans les solutions alcalines, leur rigidité et leur solidité. La viscosité de plusieurs combinaisons du silicium les rend propres à être employées comme « encollage » pour ainsi dire, quand il s'agit de fibres destinées à supporter des torsions.

310 901. — 17 mai 1901. — John-Louis Bach. — Nouvelle composition pour nettoyer les métaux.

Cette nouvelle composition a pour but d'enlever les graisses ou autres impuretés des métaux, tels que l'acier, le fer, le cuivre, le bronze, le zinc, etc.

Elle consiste en un mélange formé des ingrédients suivants :

Carbonate de potassium.	1/24 de kilogramme.
Cyanure de potassium..	1/48 —
Carbonate de sodium...	1/48 —
Chlorure de sodium.....	1/240 —
Eau pure.....	4,1/2. —

Tous ces ingrédients peuvent être dissous ensemble dans de l'eau chaude. Comme il faut utiliser la solution bouillante, on opère à l'aide d'un fort courant électrique.

Les objets, qui doivent être nettoyés, sont immergés par des fils métalliques dans cette solution et reliés au pôle positif.

Il y a formation de gaz; les graisses, ou autres impuretés, se séparent des objets souillés et les rendent chimiquement propres.

Ce procédé peut rendre de grands services en galvanoplastie, parce que le décapage des métaux est rapide et parfait.

310 880. — 15 mai 1901. — Société Badische Anilin und Soda Fabrik. — Production d'indigo.

L'indol peut être converti en indigo par l'action de l'oxygène rendu actif. L'oxygène actif peut s'obtenir en traitant l'oxygène de l'air par des substances activantes appropriées, telles que le sulfite, le bisulfite de sodium et d'autres.

De même, l'indol peut être transformé, avec de bons rendements, en indigo, par l'acide de Caro = $\text{SO}^4\text{H.OH}$ ou H^2SO^5 . Les travaux récents de Baeyer ont démontré que cet acide exerce une action analogue à celle de l'oxygène.

Exemple I. — Dissoudre 5 parties d'indol dans 3000 parties d'eau, pour y ajouter une solution de 4 parties de sulfite de sodium dans 50 parties d'eau.

Exposée à l'air, la solution prend, au bout de peu de temps, une fluorescence verte. Cette dernière se produit encore plus vite par insufflation d'air. La solution, rendue alcaline, dépose de l'indigo, quand elle est exposée à l'air ou lorsqu'on y fait passer un courant d'air.

Exemple II. — Dissoudre 5 parties d'indol dans 3000 d'eau, puis y ajouter 50 parties de bisulfite à 40° Bé.

Exposée à l'air ou traversée par un courant d'air, la solution dépose de l'indigo, et la quantité en est augmentée par une reprise de cette opération en milieu faiblement alcalin.

Exemple III. — Faire une pâte très fine de 5 parties d'indol avec 20 parties d'eau. Y ajouter le réactif de Caro, préparé d'après le brevet allemand 105857 au moyen de 25 parties de persulfate de potassium et 28 parties d'acide sulfurique à 66° Bé, dilué de 1000 parties de glace.

La solution se colore immédiatement en jaune, puis devient plus foncée. Laisser reposer une heure, puis filtrer. Purifier l'indigo après séparation, en le faisant bouillir avec de l'alcool, qui dissout un colorant rouge. Le résidu est de l'indigo pur.

Exemple IV. — Dissoudre 40 parties d'indol dans 5000 parties d'eau. Ajouter le réactif de Caro, préalablement neutralisé par addition de 40 parties de carbonate de sodium.

Alcaliniser par une lessive de soude caustique; au bout de quelque temps, l'indigo se sépare.

Exemple V. — Suspendre, dans 500 parties d'eau, 10 parties d'indol bisulfite et 10 parties de bisulfite à 40° Bé.

L'air précipite bientôt l'indigo. En insufflant de l'air dans la solution rendue alcaline, on peut recueillir une nouvelle quantité d'indigo, comme il est dit dans les exemples 1 et 2.

310 819. — 14 mai 1901. — Jonas Blomen. — Explosif puissant et procédé pour sa fabrication.

Cette invention comprend la co-nitration de deux quelconques ou de plusieurs des corps suivants : cellulose, hydrocarbure et dérivé hydroxylé d'un hydrocarbure.

On prend un des hydrocarbures aromatiques, tel par exemple que la naphthaline et on l'amène à l'état liquide par la chaleur, ou bien, étant donnée la facilité avec laquelle la naphthaline se resublime lorsqu'on la fait chauffer, on peut, si on le désire, l'amener à un état liquide en la nitrant d'abord partiellement, puis en la faisant fondre.

A la naphthaline en fusion, on ajoute la cellulose : on mélange et on laisse macérer.

On peut employer deux parties en poids de naphthaline et une partie en poids de cellulose, macérées ensemble à la température de 70° environ.

Quand le mélange est refroidi, on peut constater qu'il est friable et moins volumineux que la cellulose seule, avant son incorporation.

Pour la nitration, on peut donc employer une quantité d'acide moindre que celle nécessaire pour la nitration de la cellulose seule.

Un mélange acide, contenant de 16 à 30 0/0 d'acide nitrique et de 25 à 50 0/0 d'acide sulfurique, donne une bonne nitration.

Le mélange de naphthaline et de cellulose est plongé dans les acides : environ 1 partie en poids du mélange de cellulose et de naphthaline pour 3 parties 1/2 en poids du mélange acide. On laisse en contact pendant 22 heures environ : la température qui, au moment de l'introduction, est de 30° C. environ, s'élève graduellement jusqu'à 80° C.

La température et la durée de l'immersion varient suivant la nitration désirée, la force de l'acide et la proportion relative des ingrédients. La nitration peut aussi être aug-

mentée par renitration ou par addition d'un mélange acide plus fort, après que la première réaction s'est produite et que la température commence à s'abaisser.

Une fois la nitration terminée, on débarrasse le produit de l'acide en excès par l'un des procédés connus. On le lave ensuite parfaitement dans de l'eau froide et de l'eau chaude pour le débarrasser entièrement de l'acide et le purifier complètement.

Pour l'emploi dans les armes à feu et comme poudre sans fumée, on peut ajouter au produit co-nitré un ou plusieurs oxydants et aussi y ajouter une substance neutre, telle par exemple que la paraffine, la vaseline et l'huile de ricin, pour agir comme modérateur, afin d'empêcher une combustion trop rapide.

Un mélange de 70 parties de produit co-nitré, de 27 parties de nitrate de baryum et de 3 parties de nitrate de potassium donne des résultats très satisfaisants.

311 091. — 23 mai 1901. — Timm. — **Procédé pour l'extraction de l'oxygène de l'air.**

L'air passe dans une série de cornues munies de deux tuyaux : l'un pour l'arrivée de vapeur d'eau, l'autre pour l'arrivée de l'air. Au moyen de robinets disposés à cet effet, on peut régler l'admission de vapeur d'eau, de manière à ce que celle-ci pénètre par le fond de la cornue et soit, bientôt après, remplacée par un courant d'air. Il s'ensuit que, dans les cornues, il s'opère simultanément plusieurs phases indépendantes l'une de l'autre de l'extraction de l'oxygène et de la régénération.

Ce procédé répond à une parfaite utilisation de la réaction ; car, il est clair que les morceaux d'oxydes métalliques, dont le noyau est presque entièrement débarrassé d'oxygène, seraient inutilement soumis à l'action de la vapeur d'eau. Suivant les circonstances, la matière (en général, des oxydes métalliques), que l'on emploie est empilée en morceaux ou en briques et soulagée par des couches intermédiaires de matières réfractaires. Il se produit un chauffage intérieur avec utilisation de la température de la réaction pour le chauffage préalable du gaz (air et vapeur d'eau).

Généralement, les accouplements de tuyaux ne sont destinés que pour deux sortes de gaz : air et vapeur d'eau d'une part ; azote et vapeur d'eau (mêlée d'oxygène) d'autre part. Mais, si par exemple, on employait de l'orthoplombate de calcium, il faudrait intercaler une troisième phase pour l'acide carbonique, de façon qu'il puisse se produire trois sortes de gaz. Dans ces circonstances, la réaction peut s'opérer en quatre phases :

1° Arrivée d'acide carbonique qui met en liberté de l'oxygène ;

2° Arrivée de vapeur d'eau pour l'évacuation de l'acide carbonique.

3° Introduction d'air pour la régénération du plombate ;

4° Introduction de vapeur d'eau pour l'élimination des résidus.

Puis, la même série se répète.

311 317. — 30 mai 1901. — Société Dresdner, etc. — **Procédé pour faciliter la conservation des levures.**

On divise finement la levure et on la distribue sur des claies ; ensuite, la dessiccation s'opère dans le vide à une température qui ne détruit pas l'activité vitale de la cellule de levure. Par des dispositions appropriées, on a soin d'empêcher l'infection pendant le séchage de la levure.

Après distribution sur les claies, la dessiccation s'opère dans un séchoir à vide chauffé par la vapeur et maintenu à une température constante jusqu'à 27° C. La conduite d'évacuation communique avec un filtre à air stérilisé et avec un condenseur.

Le séchoir possède, pour le refroidissement de la levure, après le séchage qui demande environ 2 h. 1/2, une soupape par laquelle on peut faire entrer de l'air sec exempt d'acide carbonique et de germes.

On réalise ainsi les avantages ci-après :

1° L'activité vitale de la cellule de levure n'est nullement diminuée ; jusqu'à une pareille température de séchage, aucune destruction de protoplasma ne peut avoir lieu. La force de la fermentation de la levure reste la même que celle de la levure fraîche et ses autres propriétés ne sont pas davantage altérées ;

2° On a constaté par des analyses que, à une aussi basse température et avec un séchage aussi rapide, la décomposition des composants de la levure, telle qu'elle se produit toujours plus ou moins au séchage de la levure à l'air, est exclue ;

3° Le nouveau mode de dessiccation supprime toute addition de matières étrangères (telles par exemple que le charbon pulvérisé, l'amidon, la farine fossile) appelées à accélérer la dessiccation, de sorte qu'il devient possible d'obtenir un produit pur ;

4° Ce mode de séchage et de refroidissement exclut toute infection de la levure par les micro-organismes étrangers, pendant la dessiccation. Toute infection ultérieure est empêchée par le fait que la levure pulvérisée et conservée est transportée dans des récipients en fer blanc stérilisés et hermétiquement soudés ;

5° Le nouveau procédé permet aux fabricants de produire des provisions de levure sans que le produit ne puisse souffrir en quoi que ce soit de l'emmagasinage. Les modes de fabrication et de conservation de la levure en poudre garantissent, au contraire, une conservation illimitée et la faculté constante de l'emploi. On peut, par conséquent, entreprendre sans crainte l'exportation de cette poudre de levure dans les pays chauds.

Quand on veut employer la levure en poudre, il suffit de la tremper, pendant 24 heures, dans de l'eau pure, pour lui donner non seulement l'aspect, mais aussi toutes les propriétés de la levure fraîchement fabriquée.

311 334. — 31 mai 1901. — Alfred Thilmany. — **Fabrication de couleurs métalliques variées en utili-**

sant les matières colorantes extraites du goudron et d'autres matières colorantes organiques.

On part de la lithophone ou du blanc de zinc qu'il est indispensable de préparer, avant d'y ajouter la matière colorante, pour empêcher qu'elle ne s'y précipite ou s'y attache. Comme liant, on se sert de dextrine, de glucose de raisin ou de sucre de canne, de pâte d'amidon, de gélatine, d'albumine, de colles végétales ou animales, etc... selon la nature de la matière colorante.

Pour les couleurs, qui, pour le fixage, exigent un mordant tel qu'alun, acétate d'alumine, etc..., on mélange d'abord le mordant, soit avec la lithophone, telle qu'elle est, soit en dilution, et l'on ajoute le liant après séchage, ou bien on mélange le mordant avec le liant dissous et l'on traite par ce mélange la lithophone ou le blanc de zinc.

On mélange la lithophone ou le blanc de zinc avec le liant dissous dans l'eau ou un autre dissolvant approprié.

Les meilleures proportions du mélange de liant et de lithophone, ou de céruse et de zinc, sont de 5 à 10 pour cent. Au mélange encore humide, ou d'abord séché, on ajoute une dissolution de la matière colorante dans l'eau, l'alcool, l'éther, un alcali, un acide ou un autre dissolvant approprié à la nature de la matière colorante, et ce, en quantité voulue pour obtenir le ton désiré.

Le dissolvant ne doit pas exercer d'effet de décomposition sur la lithophone, ou sur la céruse de zinc. Ainsi, par exemple, si l'on emploie un dissolvant acide, on ne peut tout au plus en employer que la quantité nécessaire pour neutraliser la matière colorante.

Pour les matières colorantes qui exigent un mordant, on commence par traiter la lithophone ou la céruse de zinc par le mordant, ou bien on ajoute celui-ci au liant. La lithophone ou la céruse de zinc traitée, après addition de liant, par la dissolution de matière colorante, sera ensuite broyée intimement, encore humide, dans des pulvérisateurs appropriés. Dans ces conditions, le dissolvant s'évapore déjà en grande partie et, par séchage modéré, ou mieux en-dessous de 80° C., on chasse l'humidité.

Les couleurs ainsi obtenues se distinguent de toutes les autres par leur vif éclat et leur faculté de bien s'étendre (fluidité). Elles ne sont pas toxiques comme par exemple les couleurs de plomb, d'arsenic, de chrome, etc... ; elles donnent non seulement d'excellentes couleurs à l'huile, mais peuvent parfaitement servir comme couleurs-laques dans l'impression artistique ainsi que comme couleurs pour artistes peintres.

En mélangeant les couleurs entre elles, ou avec des terres colorantes appropriées, on peut obtenir toutes les nuances.

310 983. — 11 mai 1901. — Gabriel Vigne. — **Fabrication de vanilline.**

On se sert de deux solutions :

1° La première solution se compose de deux litres d'eau dans laquelle on fait dissoudre 1275 gr. de sucre préalablement dissous dans un litre d'eau que l'on fait bouillir pen-

dant 15 minutes au minimum. On projette dans le liquide 15 gr. de sodium. Le liquide alcalin obtenu est neutralisé avec de l'acide chlorhydrique pur jusqu'à réaction légèrement acide ; on ajoute quelques gouttes d'ammoniaque ;

2° La seconde solution se compose de dix litres d'eau distillée dans laquelle on fait dissoudre 2850 gr. de nitrate d'argent. Cette solution est précipitée par NaCl et dissoute dans une eau additionnée d'ammoniaque. A cette solution, on ajoute lentement et avec précaution une solution de 125 gr. de bicarbonate de potasse.

L'appareil est constitué par une cuve dans laquelle on suspend un ou plusieurs vases poreux d'une contenance égale au 1/3 de la capacité de la cuve. Dans cette cuve aboutit le pôle -- et, dans les vases poreux le pôle + inoxydable. Le courant nécessaire est de dix volts avec un débit de 8 à 10 ampères.

On introduit dans la cuve, jusqu'à moitié de sa contenance, la seconde solution ; puis, dans les vases poreux, la première. On continue de remplir lesdits vases poreux jusqu'à ce que le liquide ait atteint le double de son volume, puis on fait passer le courant. La réaction dure 24 heures.

La solution des vases poreux est soutirée et sa cristallisation donne de la vanilline chimiquement pure.

311 107. — 23 mai 1901. — Edmond de Marçay. — **Nouveau procédé mécanique et physique pour la préparation de l'oxygène et de l'azote contenus dans l'air.**

Ce procédé est basé sur les vitesses différentes de marche que prennent l'oxygène et l'azote, sous l'effort d'une aspiration quelconque à travers certains corps. Comme corps de séparation, on peut employer le caoutchouc ou le tissu caoutchouté, ainsi que d'autres substances.

L'appareil se compose essentiellement d'un cylindre en tôle divisé en compartiments, de capacités diverses, diminuant en montant. Chaque compartiment est séparé du suivant par une cloison formée d'un tissu caoutchouté, placé entre deux tôles perforées, supportant une couche de charbon léger, pulvérulent. Un réservoir mesureur, placé à la partie inférieure, introduit à chaque aspiration de la cloche-oxygène cinq cents litres d'air par le jeu des robinets ; ces robinets, reliés entre eux, permettent ou défendent l'accès de l'air dans les compartiments mesureurs. Dans le premier compartiment se trouve une tringle en fer qui est soulevée par la cloche-oxygène aussitôt que cette dernière aspire, opération qui fait fermer le robinet donnant accès à l'air extérieur et fait ouvrir le robinet destiné à vider l'air du compartiment mesureur dans le ou les suivants. Chacun des conduits est muni d'une soupape en boule qui est soulevée par l'aspiration de la cloche-azote ; de même, la conduite générale est munie d'une boule jouant le même rôle. Cette conduite est reliée à la cloche et, par suite, tout le gaz extrait des divers compartiments se rend dans cette cloche-azote ; elle est liée, par une chaîne ou par un câble, à la cloche-oxygène, de telle façon que la cloche-azote

aspire lorsque la cloche-oxygène refoule, et inversement.

Un conduit en caoutchouc fait communiquer la cloche-azote à la conduite et permet, par suite, à la cloche d'effectuer les mouvements nécessaires de montée et de descente, qui s'effectuent dans un réservoir rempli d'eau.

Sur cinq cents litres d'air, on reçoit, d'un côté, 105 litres d'oxygène contenant 0 l. 032 d'azote et, d'un autre côté, 394 litres 968 d'azote.

L'inventeur se réserve tous les moyens propres à actionner la poulie produisant le mouvement des cloches à oxygène et à azote.

341 189. — 25 avril 1901. — Bonnot. — Encres secco communicatives.

Pour cent parties en poids on prend :

1° 32 parties d'encre ordinaire noire ou de couleur très foncée ;

2° 48 parties de sirop de sucre simple, fabriqué comme il est dit plus loin ;

3° 4 parties de sel de cuisine fin en poudre ;

4° 2 parties de camphre ;

5° 14 parties d'alcool dénaturé (ou à brûler) du commerce.

D'une part, on fait chauffer légèrement l'encre et le sirop qu'on mélange ; on y ajoute le sel, en remuant, pour faciliter la dissolution et la rendre homogène ; on retire du feu.

D'autre part, on fait dissoudre à froid le camphre dans l'alcool et on verse cette dissolution dans la première, encore chaude.

Le sirop employé doit être fabriqué en faisant bouillir du sucre raffiné dans de l'eau, à raison de 40 kg. de sucre pour 20 kg. d'eau, jusqu'à réduction de 15 kg. de sirop.

Les caractères, tracés avec ces encres, sèchent presque instantanément ; pour les copier, on laisse environ deux minutes sous la presse.

341 190. — 25 mai 1901. — Société Badische Anilin und Soda Fabrik. — Production d'un colorant brun substantif.

Par une nitration énergique de la diphenylamine, on aboutit au dérivé hexanitré de cette base (dipicrylamine) avec lequel on peut obtenir un colorant brun substantif très précieux, lorsqu'on chauffe ce dérivé hexanitré avec du soufre ou des sulfures alcalins.

On dissout, dans 100 parties d'eau, 250 parties de sulfure de sodium et on y introduit peu à peu, entre 45° et 50°, 50 parties d'hexanitrodiphenylamine.

La réaction terminée, on ajoute 100 parties de soufre ; on fait bouillir, puis on laisse épaissir la masse par évaporation ; enfin, on dessèche à 140°C.

Le colorant peut servir tel quel pour la teinture : il se dissout dans l'eau en brun ; il est précipité de cette solution, en flocons bruns, par l'acide chlorhydrique, le chlorure d'ammonium, le sel marin, etc.

Il se dissout en brun jaune dans l'acide sulfurique concentré, d'où il est précipité par addition d'eau.

Cette matière colorante teint la laine non mordancée en

nuances brunes qui résistent parfaitement au savon, ainsi qu'aux acides, et présentent une solidité remarquable à la lumière.

Les nuances deviennent plus foncées par un passage dans un bain d'alun de chrome, de sulfate de cuivre et d'acide acétique.

Par traitement au peroxyde d'hydrogène ou par l'action combinée d'un chromate et d'acide sulfurique, les nuances deviennent un peu plus claires.

En copulant le colorant avec des diazoïques sur la fibre même, ou en diazotant, puis copulant après coup, on obtient de nouvelles nuances fort belles et d'une solidité remarquable.

341 333. — 31 mai 1901. — Josef Mayer. — Procédé de préparation d'un extrait alcoolique de thé.

On extrait d'abord le thé avec de l'eau bouillante en ce sens que, dans un récipient en forme d'entonnoir qui, dans sa partie étroite inférieure est fermé par un tamis fin au-dessous duquel se trouve un robinet de décharge, on verse de l'eau bouillante sur le thé qui remplit l'entonnoir, le volume d'eau versé étant égal à l'espace occupé par les feuilles de thé. Immédiatement après avoir versé l'eau, on ferme le récipient au moyen d'un couvercle qui s'adapte exactement. Environ cinq minutes après, on soutire l'infusion de thé ainsi obtenue et on verse de l'alcool à 50 0/0 — de préférence, un mélange d'eau et d'alcool à 96 0/0 par parties égales — dans le récipient et on laisse reposer le tout pendant environ deux heures ; on soutire la deuxième infusion obtenue et on verse de nouveau sur le thé un alcool très fort (de préférence à 96 0/0), puis on laisse reposer pendant environ 48 heures. Ensuite, on soutire cette infusion et on la mélange avec la première et la deuxième.

On clarifie ce mélange d'infusions en le laissant déposer et, dans le cas où le mélange ne se clarifierait pas tout seul, on y ajoute une petite quantité d'alcool très fort.

Le mélange ne peut pas être filtré parce que, dans cette opération, il se trouverait trop exposé à l'influence de l'air. Le mélange clarifié des infusions forme alors un extrait de thé qui renferme non seulement tous les éléments de l'infusion de thé fraîchement préparée (théine, acide tannique, matières volatiles aromatiques, qui produisent l'arôme de l'infusion fraîche de thé) mais encore toutes les matières du thé solubles dans l'alcool, parce que l'extraction du thé au moyen de l'alcool se fait d'une manière méthodique, en ce sens qu'il est soumis d'abord à l'extraction par l'eau, ensuite par l'alcool faible et, finalement, par de l'alcool fort.

Pour cette raison et aussi parce que toute la préparation se fait autant que possible à l'abri de l'air et que la haute richesse en alcool empêche dans l'extrait le développement de micro-organismes qui pourraient en causer la décomposition, la richesse de l'extrait en matières aromatiques, après sa préparation, est très grande et ne diminue pas sensiblement, même après une très longue conservation à l'abri de l'air.

309 736. — 19 mars 1901. — Société Chemische Fabrik Rhenania. — Procédé de préparation d'un produit pan-

- créatique, capable de résister à la digestion stomacale.
- 309 742. — 28 mars 1901. — Hinchley et la Société The Gas and Sulphate Producer limited. — Méthode et appareil pour chauffer et griller des sels de fer pulvérisés ou des composés similaires.
- 309 759. — 2 avril 1901. — Société Fabrik Chemischer Präparate von Dr Richard Sthamer. — Procédé de fabrication de l'hydrocellulose au moyen d'acide chlorhydrique et de chlorate de potassium.
- 309 760. — 6 avril 1901. — Atkins. — Perfectionnements aux procédés et appareils servant à la production d'oxychlorures pour la fabrication ultérieure du chlore et mode d'emploi de ces sels pour le blanchiment, la désinfection et le traitement de métaux, minerais métalliques, etc.
- 309 806. — 10 avril 1901. — Zanner. — Procédé pour la fabrication de l'acide sulfurique très concentré (à 66°B).
- 309 807. — 10 avril 1901. — Société Aktien Gesellschaft für Theer und Erdöl Industrie. — Procédé pour rendre les phénols solubles.
- 309 814. — 10 avril 1901. — Trippe. — Procédé pour rendre inoffensives et pour utiliser les solutions perdues provenant de la fabrication de la cellulose, avec récupération du soufre ou de ses combinaisons.
- 309 688. — 4 avril 1901. — Société pour l'industrie chimique à Bâle. — Production de nouvelles matières colorantes disazoïques, trisazoïques et polyazoïques au moyen de l'acide amidonaphtholsulfonique 2-5-7.
- 309 761. — 6 avril 1901. — Société Badische Anilin et Soda Fabrik. — Production de principes colorants de la série de l'anthracène allant du bleu au bleu vert.
- 309 768. — 6 avril 1901. — Société Jean Rod, Geigy et Cie. — Procédé pour la fabrication de l' α -thioisatiné de l'indigo.
- 309 772. — 6 avril 1901. — Compagnie parisienne de couleurs d'aniline. — Procédé pour la préparation de matières colorantes de la série de l'anthracène.
- 309 794. — 9 avril 1901. — Compagnie parisienne de couleurs d'aniline. — Procédé pour la fabrication de nouveaux colorants azoïques et de matières colorantes azoïques.
- 280 164. — 29 mars 1901. — Société Aktien Gesellschaft für Anilin Fabrikation. — Certificat d'addition au brevet pris, le 29 juillet 1898, pour production de nouveaux colorants appartenant à la série de l'acridine.
- 293 138. — 1^{er} avril 1901. — Société Badische Anilin et Soda Fabrik. — Certificat d'addition au brevet pris, le 6 octobre 1899, pour préparation de colorants substantifs noirs pour coton.
- 309 599. — 2 avril 1901. — Hollings. — Perfectionnements apportés aux presses à fulmicoton et autres matières semblables.
- 309 835. — 11 avril 1901. — Bielefeldt. — Nouvelles compositions servant à amorcer la détonation d'explosifs.
- 309 611. — 2 avril 1901. — Compagnie générale française des guttas-perchas de Malaisie. — Nouveau procédé d'extraction des matières solubles contenues dans les végétaux et, en particulier, de la gutta contenue dans la feuille de l'*isonandra gutta*.
- 309 653. — 3 avril 1901. — Paulitschky et Wüste. — Produit remplaçant le caoutchouc et procédé pour sa préparation.
- 309 786. — 9 avril 1901. — Bourn. — Procédé perfectionné de vulcanisation.
- 309 830. — 10 avril 1901. — Société Josef Lorenz et Cie. — Procédé de fabrication d'un vernis cire liquide.
- 309 792. — 9 avril 1901. — Schwérin. — Procédé d'extraction du sucre.
- 309 624. — 3 avril 1901. — Deroys fils. — Perfectionnements aux appareils de rectification continue des alcools.
- 309 889. — 12 avril 1901. — Naef. — Perfectionnements apportés au traitement des matières solides par un gaz et spécialement applicable aux réactions catalytiques.
- 309 962. — 15 avril 1901. — Zühl. — Procédé pour la préparation d'une composition similaire au celluloid.
- 309 898. — 12 avril 1901. — Manufacture lyonnaise de matières colorantes. — Procédé pour la production de colorants bleus contenant du soufre, dérivés de la p-monoalcoylamido-p-oxydiphénylamine.
- 309 844. — 11 avril 1901. — Compagnie générale d'électricité de Creil, établissements Daydè et Pillé. — Procédé de durcissement de la colophane et autres résines molles.
- 309 960. — 15 avril 1901. — Lecorou. — Nouveaux produits industriels dénommés « *musc naturel concret* » et « *musc artificiel à parfum naturel concret* ».
- 243 315. — 12 avril 1901. — Société Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer. — Certificat d'addition au brevet pris, le 3 décembre 1894, pour procédé pour la fabrication de nouvelles matières colorantes dérivées de l'anthraquinone.

AVIS

Ne pouvant insérer, *in extenso*, ni résumer les brevets des industries latérales à la chimie, qui cependant peuvent intéresser nos abonnés et nos lecteurs, nous nous tenons à leur disposition pour leur envoyer, au prix de 5 francs, une copie complète (*sans dessins ni croquis*) de chaque brevet pris à Paris, mentionné dans ce numéro ou dans les numéros antérieurs. Accompagner chaque demande d'un mandat-poste.

Le directeur-gérant : Bernard TIGNOL.

LAVAL. — IMPRIMERIE PARISIENNE, L. BARNÉOUD & C^{ie}.

TABLE ALPHABÉTIQUE

- Accumulateur.** — Nouvel accumulateur électrique, 28.
- Acétone.** — Procédé pour préparer, au moyen d'acétone des produits de réaction d'aldéhydes pouvant être transformés en des produits ayant une odeur de violette, 114.
- Acides.** — Appareil pour l'opération de la catalyse, lors de la fabrication de l'acide sulfurique, 88. — Nouveau procédé de fabrication d'acide picrique, 91. — Procédé pour la production des anhydrides des acides organiques, 116. — Procédé de fabrication de l'acide carbonique et de l'oxygène chimiquement purs, 117. — Production d'acide phenylglycine-o-carboxyle, 117. — Ouillage des futs (vin et acide carbonique), 130. — Procédé de préparation d'acides obtenus de l'hoptine, de l'octine et de leurs dérivés, 114. — Procédé pour transformer l'acide carbonique en oxyde de carbone par la voie électrolytique, 168. — Procédé de fabrication des acides ortho-oxycarboliques, 171. — Procédé pour la production d'acide sulfurique anhydre, d'après le procédé de contact, 173. — Procédé pour rendre le plomb plus inattaquable par les acides et autres réactifs chimiques, 231. — Fabrication de l'acide sulfurique, 271. — Emploi de l'acide hydrosulfureux naissant pour la réduction des dérivés nitrés, 300. — Préparation électrolytique de solutions titrées d'acide sulfurique, 300. — Procédé pour la production d'un nouvel acide, 2-7, amidonaphtol-monosulfonique, 327. — Nouvelles matières colorantes azoïques dérivées de l'acide picramique, 329. — Fabrication des acides sulfurique et azotique par l'ozone, 356.
- Acier.** — Emploi du carbure de silicium dans la fabrication de l'acier, 59. — Au sujet de la trempe de l'acier renfermant de l'hydrogène, 81.
- Actinium.** — L'actinium, le polonium et le radium, 149.
- Air.** — Perfectionnements à la fabrication de l'air liquide, 86. — Perfectionnements aux appareils pour liquéfier l'air et pour en séparer l'oxygène, 174. — Procédé pour l'extraction de l'oxygène de l'air, 359.
- Albumine.** — Préparation d'un savon à l'albumine, 28.
- Alcalis.** — Dosage des alcalis caustiques, 249.
- Alcool.** — Degré alcoolique officiel, 73. — Alcools carbonés solidifiés, 229. — Procédé pour produire l'alcool solidifié, 233. — Procédé d'appareil pour l'extraction de l'alcool méthylique de l'eau de tourbe condensée, provenant de la carbonisation de la tourbe dans les cornues, 239. — Méthode de dosage de l'alcool et instrument pratique destiné à l'application de cette méthode, 328.
- Aldéhydes.** — Procédé pour la fabrication de produits de condensation des aldéhydes aromatiques avec les anilines, 85. — Procédé pour préparer les aldéhydes aromatiques, 87. — Procédé pour préparer, au moyen d'acétone, des produits de réaction d'aldéhydes du genre du citral, pouvant être transformés en des produits ayant une odeur de violette, 114.
- Allumettes.** — Procédé de fabrication de pales d'allumettes de toutes sortes s'allumant sur toutes les surfaces, 113.
- Aluminium.** — Le prix de l'aluminium, 140. — Propriétés de l'aluminium, 301-352.
- Ambre.** — Liquéfaction du copal et de l'ambre, 47.
- Amiante.** — Le laveur à l'amiante phonolithe, 119. — Aggloméré combustible complexe à l'amiante aphonolithe, 147.
- Amines aromatiques.** — Production de dérivés d'amines aromatiques, 88.
- Ammoniaque.** — Procédé pour l'obtention d'ammoniaque à l'état solide, 327.
- Amylo.** — A propos de l'amylo, 107.
- Anhydride.** — Appareils pour la production des vapeurs d'anhydride carbonique et de formol, 60. — Procédé pour la production des anhydrides des acides organiques, 116. — Procédé d'absorption d'anhydride sulfurique, 327.
- Aniline.** — Procédé pour la fabrication de produits de condensation des aldéhydes aromatiques avec les anilines, 85.
- Anthracène.** — Procédé de fabrication d'une anthracène, riche en teneur d'anthracène chimique-

- ment pur, 144. — Procédé pour la production de nouveaux dérivés contenant de l'azote de la série de l'anthracène, 326.
- Argent.** — Procédé nouveau d'argenture directe de composés à base de fer connue sous les noms de ferro-nickel, acier-nickel, etc., 57.
- Azote.** — Au sujet de l'iodure d'azote, 83. — Les emplois industriels de l'azote atmosphérique, 422-496-284. — Les bases organiques azotées du pétrole, 439. — Procédé pour la production de nouveaux dérivés contenant de l'azote, de la série de l'anthracène, 326.
- Balata.** — Procédé de purification du balata, 229.
- Betterave.** — L'industrie italienne de la betterave, 299.
- Berthelot** (Jubilé de M.), 331.
- Beurre.** — Appareil Jahr pour l'essai du beurre, 58. — Procédé Laskern pour l'essai du beurre, 58. — Procédé de conservation du beurre et des graisses animales, 268.
- Bibliographie.** — Guide pratique pour l'analyse des usines par M. J. Mercier, 32. — La théorie des ions et de l'électrolyse, par M. Hollard, 32. — Les caves roulantes et la pasteurisation en bouteilles, par le Dr Carles, 32. — L'acétonurie, physiologique et pathologique, par le Dr Bacher, 32. — Tableaux synoptiques pour l'analyse du lait, par M. P. Goupil, 32. — Les dérivés tartriques du vin, par le Dr Carles, 32. — La surveillance hygiénique des aliments, par M. C. B. Baccioni, 32. — Microbes et distillerie, par Lucien Levy, 32. — Leçons sur l'électricité, par le capitaine du génie Dumon, 32. — Analyse des engrais, par M. Sidersky, 59. — Les diastases et leurs applications, par M. Pozzi-Escot, 60. — Le vin, les vermouths, les apéritifs et le froid, par M. le Dr P. Carles, 83. — La cellulose, par Cross et Bevan, 84. — Annuaire de la papeterie française et étrangère, 84. — Traité général des applications de la chimie, par J. Garçon, 85. — Analyse chimique et purifications des eaux potables, par P. Guichard, 113. — Méthodes générales d'analyse des graisses et des cires, par le Dr Massimo Tortelli, 113. — Manuel pratique du fabricant de vinaigre, par Charles Franche, 140. — Manuel du prospecteur, par Anderson, 140. — Carnet-Agenda du photographe pour 1901, par Georges Brunel, 141. — Technologie de la céramique, par Auscher et Quillard, 141. — Les matières colorantes naturelles, par Thomas, 141. — Traité de chimie industrielle, par R. Wagner et Fischer, 141. — Palladium, Iridium, Rhodium, par E. Leidié, 167. — Chimie des matières colorantes organiques, par R. Vietgbi, 167. — Comment on obtient un cliché photographique, 168. — Les industries céramiques, par E. Auscher, 207. — Les plantes tinctoriales et leurs principes colorants, par V. Thomas, 208. — *Über die Viscose*, par B. Margoches, 208. — Analyse nécessaire au chimiste métallurgiste, 208. — Méthodes volumétriques, par L. Duparc, 231.
- Bi-carbonate.** — Distinction d'un bi-carbonate d'un carbonate, 57.
- Bitume.** — Utilisation comme enduit isolant et imperméable, d'une substance obtenue par l'association du bitume et du caoutchouc ou gutta-percha, 145.
- Blanchiment.** — Procédé de fabrication d'agents énergiques propre au blanchiment ou à d'autres usages n'attaquant pas les fibres textiles, 87.
- Bois.** — Procédé de conservation et de durcissement du bois, 147. — Séchage rapide et ignifugation du bois, 241-244.
- Borax.** — Le borax en tannerie, 299.
- Brasserie.** — Dernier progrès réalisé dans l'industrie brassicole, 164.
- Brevets d'Invention.** — Français, 29, 60, 85, 114, 141, 168, 208, 231, 265, 326, 355. — Etrangers, 64.
- Brillant.** — Brillant pour les cuirs, 58.
- Caoutchouc.** — Production par synthèse du caoutchouc, 29. — Extraction du caoutchouc, 71. — Utilisation comme enduit isolant et imperméable d'une substance obtenue par l'association du bitume et du caoutchouc ou gutta-percha, 145. — Procédé de caoutchoutage des tissus, 175. — Procédé pour la fabrication de corps creux en caoutchouc, avec une seule suture, 238.
- Caramel.** — Colorants au caramel, 72.
- Carbonate.** — Distinction d'un bi-carbonate d'un carbonate, 57.
- Carbone.** — Le dosage du carbone dans le ferrochrome, 306.
- Carbure.** — Carbure manufacturé, 232.
- Carbure de baryum.** — Procédé de réduction des manganites de baryte en vue de l'obtention du carbure de baryum et du manganèse métallique, 87.
- Carbure de calcium.** — Procédé de fabrication du carbure de calcium, 89. — Fabrication de sels de chaux au moyen du carbure de calcium, 90. — Appareil pour la production d'un nouveau carbure de calcium dit « Carbonyt », 115. — Procédé de fabrication d'agglomérés de carbure de calcium, 235. — Nouveaux appareils pour l'utilisation et la fabrication d'agglomérés de carbure de calcium, 267.
- Carbure de silicium.** — Emploi du carbure de silicium dans la fabrication de l'acier, 59.
- Cartouche.** — Cartouche-amorce de sûreté pour explosifs, 239.
- Caseïne.** — Procédé pour obtenir des solutions de caseïne pure, 233.
- Catalyse.** — Appareil pour l'opération de la catalyse, lors de la fabrication de l'acide sulfurique, 88.

- Celluloïd.** — Celluloïd ininflammable Peschaid et Mes-trallet, 64. — Perfectionnement dans la fabri-cation du celluloïd, 172. — Procédé pour la préparation d'une composition similaire au cel-luloïd, 233. — Succédané du celluloïd, 300. — Celluloïd ininflammable, 300.
- Cellulose.** — Procédé pour la fabrication des fils de cellulose ayant un aspect soyeux, 116. — Pro-cédé pour la dissolution de la cellulose, 300.
- Céruse.** — Le minium et la céruse, leurs falsifications, 177.
- Charbon.** — Charbon artificiel, obtenu par la transfor-mation de la gadoue et des détritux de toute espèce, 142.
- Chimie.** — Petits produits chimiques, 10. — La relation entre la composition chimique et le pouvoir calorifique des combustibles, 207.
- Chlorates.** — Perfectionnements apportés à la fabri-cation électrolytique des chlorates et perchlo-rates, 267.
- Chlore.** — Distinction des chlorants acides et basiques, 58. — Perfectionnement dans la fabrication de la soude et du chlore au moyen de l'électrolyse du chlorure de sodium en solution, 60. — Pro-duction du phosphore et des chlorures de car-bone au moyen des fours électriques, 195. — Décomposition des chlorures par calcination en présence de matières organiques, 230.
- Cidre.** — Procédé de conservation des vinset cidres, 238.
- Cire.** — Note sur l'analyse des cires, 350.
- Cobalt.** — Recherche des traces de cobalt dans une liqueur, même quand il se trouve en présence du nickel, 56.
- Colloïd.** — Nouveau colloïd et son procédé de fabri-cation, 175.
- Combustibles.** — La relation entre la composition chi-mique et le pouvoir calorifique des combusti-bles, 207.
- Copal.** — Liquéfaction du copal et de l'ambre, 47.
- Corne.** — Procédé de fabrication d'une imitation d'os, de cornes, etc., 29. — Procédé pour fabriquer une composition homogène avec les rognures et la sciure de corne, 31.
- Couleurs.** — Un nouveau genre de couleur, 228.
- Crème.** — Procédé de fabrication de la crème de tartre du commerce, 85. — Procédé industriel de fa-brication de la crème de tartre, 169. — Pro-cédé et dispositif pour la conservation de la crème et du lait, 357.
- Cuir.** — Brillant pour les cuirs, 58. — Perfectionne-ments apportés à la fabrication et au traitement du cuir, 114.
- Cyanure.** — Le procédé de cyanuration Park-Waitaker, 57. — Procédé d'électro-cyanuration Hannay, 58. Procédé pour réduire les mélanges des gaz am-moniacaux en cyanure, 231.
- Décomposition.** — Les applications industrielles de la décomposition électrolytique de l'eau, 82.
- Diamant.** — Le diamant à la Guyane anglaise, 82. — Procédé de fabrication des diamants artifi-ciels, 86.
- Désinfectant.** — Procédé de fabrication d'un désinfectant, 143.
- Diastases.** — Les diastases, applications industrielles, 181.
- Distillerie.** — La distillerie et la sucrerie à l'Exposi-tion, 33.
- Dosage.** — Dosage des alcalis caustiques, 249.
- Eau.** — Les applications industrielles de la décomposi-tion électrolytique de l'eau, 82.
- Eau de Javel.** — Procédé pour parfumer l'extrait d'eau de Javel ou l'eau de Javel concentrée, 328.
- Eclairage.** — Emploi de l'hydrogène électrolytique pour l'éclairage à incandescence, 229.
- Electrochimie.** — L'électrochimie à l'Exposition de 1900, 155 216-304.
- Electrolyse.** — Les anodes pour l'électrolyse alcaline, 82.
- Encres.** — Emploi et préparation d'encres en paillettes solubles dans l'eau, 90. — Encre secco-commu-nicative, 361.
- Engrais.** — Analyse des engrais, 68.
- Explosif.** — Mélange explosif, 64. — Corps explosif comprimé, destiné à être employé dans les canons atmosphériques dits canons paragrêle, 173. — Mélange de sel explosible, 235. — Car-touche amorcée de sûreté pour explosifs, 239. — Nouvel explosif, 268. — Nouveau produit explo-sif, 329. — Explosif puissant et procédé pour sa fabrication, 358.
- Fards.** — Procédé pour la fabrication d'onguents, pou-dres, fards, etc., couleur de chair, 237.
- Fer.** — La fabrication du fer à l'île de Madagascar, 139.
- Ferrochrome.** — Le dosage du carbone dans le fer-rochrome, 306.
- Feu.** — Corps extincteur du feu et sa préparation, 328.
- Fontaine thermale.** — La fontaine thermale de Cra-motine, 82.
- Formaldéhyde.** — La formaldéhyde dans l'impression des indiennes, 83. — Perfectionnements aux générateurs de gaz formaldéhyde, 90.
- Formol.** — Appareils pour la production des vapeurs d'anhydrique carbonique et de formol, 60.
- Four.** — Les fours de grillage mécanique Edwards, 83. Production du phosphore et des chlorures de carbone au moyen des fours électriques, 195.
- Gaz.** — Perfectionnements aux générateurs de gaz for-maldéhyde, 90. — Procédé pour réduire les mélanges des gaz ammoniacaux en cyanures, 231. — Procédé de fabrication d'un gaz de nitro dérivé du carbazol au moyen du nitrosocarba-

- zol, 232. — Perfectionnements dans les appareils de séparation des gaz de leurs mélanges, 329.
- Gélatine.** — Fabrication de feuilles de gélatine argentées, dorées, bronzées, 30.
- Gisements.** — Les gisements houillers de Tsé Chou, 81.
- Graisse.** — Procédé de conservation du beurre et des graisses animales, 268.
- Grillage.** — Les fours de grillage mécanique Edwards, 83.
- Gutta-percha.** — Utilisation comme enduit isolant et imperméable, d'une substance obtenue par l'association du bitume et du caoutchouc ou gutta-percha, 145.
- Hélices.** — Les nouveaux perfectionnements des hélices transporteuses de M. Gaudillon, 79.
- Houillères.** — Poudre de mines pour houillères, 59. — Les gisements houillers de Tsé Chou, 81.
- Huiles.** — Procédé pour clarifier les huiles d'hydrocarbures, 171. — Utilisation des sous-produits de l'industrie des huiles minérales, 300. — Sur la détermination de la viscosité, 248. — Peinture sans huiles, 344.
- Hydrocarbures.** — Procédé pour clarifier les huiles d'hydrocarbures, 171.
- Hydrocellulose.** — Procédé de fabrication d'une hydrocellulose acétylée, 234.
- Hydrogène.** — Au sujet de la trempe de l'acier renfermant de l'hydrogène, 81. — Emploi d'hydrogène électrolytique pour l'éclairage à incandescence, 229.
- Ignifugation.** — Séchage rapide et ignifugation du bois, 211, 241.
- Indienne.** — La formaldéhyde dans l'impression des indiennes, 83.
- Indigo.** — L'indigo, son évolution chimique et industrielle, 99-126-151-252. — Production d'indigo, 358.
- Iodure.** — Au sujet de l'iodure d'azote, 83.
- Iridium.** — La séparation de l'or et de l'iridium, 81.
- Lait.** — Procédé et dispositif pour la conservation de la crème et du lait, 337.
- Lanoline.** — Lanoline blanche, 300.
- Laques.** — Procédé pour la fabrication de laques et vernis vulcanisés, 236.
- Levure.** — Procédé et appareil permettant l'utilisation de la levure résiduaire produite pendant la formation, 147. — Procédé pour faciliter la conservation des levures, 359.
- Linoléum.** — Essai du linoléum, 57.
- Lithopone.** — Procédé de purification des solutions de zinc pour la fabrication de la lithopone, 266.
- Lotus.** — Les poisons du lotus, 112.
- Manganèse.** — Procédé de réduction des manganites de baryte en vue de l'obtention du carbure de baryum et du manganèse métallique, 87. — Les gisements de manganèse de l'Amazone, 138.
- Manganites de baryte.** — Procédé de réduction des manganites de baryte en vue de l'obtention du carbure de baryum et du manganèse métallique, 87.
- Matières colorantes.** — Colorants au caramel, 72. — Colorants azo. Production de colorants azo insoluble sur la fibre, 83. — Procédé pour la fabrication d'une matière colorante bleu et contenant du soufre, 89. — Production de colorants de la série de l'anthracène, 118. — Un nouveau genre de couleur, 228. — Fabrication d'un colorant noir, 236. — Nouveaux colorants rouges de la série du tréphénylméthane, 237. — Nouvelles matières colorantes azoïques dérivées de l'acide picramique, 329. — Production d'un colorant brun substantif, 361.
- Mélasses.** — Procédé de fermentation des mélasses, 145.
- Mercure.** — Procédé de fabrication des composés organo-métalliques du mercure à partir des phénols disulfonés, 142.
- Métallos.** — Production et application d'un anti-oxyde dénommé « Métallos », 114.
- Métaux.** — Procédé d'affinage des métaux, 64. — Nouvelle composition pour nettoyer les métaux, 358.
- Mines.** — L'industrie minière en Chine, 129.
- Minium.** — Le minium et la céruse et leurs falsifications, 177.
- Nickel.** — Sel de nickel perfectionné et procédé pour le produire, 169.
- Onguent.** — Procédé pour la fabrication d'onguents, poudres, fards, etc., couleur de chair, 237.
- Or.** — La séparation de l'or et de l'iridium, 81. — Le buntkupferez aurifère, 139.
- Os.** — Procédé de fabrication d'une imitation d'os, de corne, etc., 29.
- Ouillage.** — Ouillage des fûts (vin et acide carbonique), 131.
- Oxyde.** — Production et application d'un anti-oxyde dénommé « Métallos », 114. — Procédé pour transformer l'acide carbonique du carbone par la voie électrolytique, 168.
- Oxygène.** — Procédé de fabrication de l'acide carbonique et de l'oxygène chimiquement purs, 117. — Perfectionnement aux appareils pour liquéfier l'air et pour en séparer l'oxygène, 174. — Procédé pour l'extraction de l'oxygène de l'air, 359.
- Ozone.** — Produit nouveau obtenu par la dissolution de l'ozone dans le pétrole et ses applications, 114.
- Papier.** — Papier incombustible, 29.
- Parfums.** — La fabrication des parfums synthétiques et artificiels, 93-191-226-245. — Procédé de préparation des parfums naturels, 265.
- Peinture.** — Peintures sans huiles, 344.
- Perchlorates.** — Perfectionnements apportés à la fa-

- brication électrolytique des chlorates et perchlorates, 267.
- Pétrole.** — Nouveau mode de distillation du pétrole, 56. — Le pétrole dans le département d'Oran, 106-128-200. — Produit nouveau obtenu par la dissolution de l'ozone dans le pétrole et ses applications, 114. — Les bases organiques azotées du pétrole, 139. — Congrès du pétrole, 200-218-292-308.
- Pharmacie.** — Les produits pharmaceutiques organiques, 6.
- Phénol.** — Procédé de fabrication des composés organo-métalliques du mercure, à partir des phénols disulfonés, 142.
- Phosphore.** — Nouveau procédé pour la préparation du phosphore, 170. — Production du phosphore et des chlorures de carbone au moyen des fours électriques, 195. — Fabrication économique du phosphore, 347.
- Plomb.** — Procédé pour rendre le plomb plus inattaquable par les acides et autres réactifs chimiques, 231.
- Poisons.** — Les poisons du lotus, 112.
- Polonium.** — L'actinium, le polonium et le radium, 149.
- Poudre.** — Poudre de mines pour houillères, 59. — Procédé de préparation d'une poudre intermédiaire inflammable, très efficace pour les inflammations par l'électricité au moyen d'un simple courant d'induction, 115. — Perfectionnements dans la poudre sans fumée, 146. — Procédé pour la fabrication d'onguents, poudres, fards, etc., couleur de chair, 237.
- Radium.** — L'actinium, le polonium et le radium, 149.
- Réactifs.** — Procédé pour rendre le plomb plus inattaquable par les acides et autres réactifs chimiques, 231.
- Savon.** — Préparation d'un savon à l'albumine, 28. — Fabrication du savon dit « l'Astérie », 145.
- Séchage.** — Séchage rapide et ignifugation du bois, 211-241.
- Sels.** — Fabrication de sels de chaux au moyen du carbure de calcium, 90. — Procédé et dispositif pour accélérer la cristallisation du sel 90. — Procédé pour accélérer la cristallisation des solutions salines, 141. — Sel de nickel perfectionné et procédé pour le produire, 169. — Mélange de sel explosible, 235.
- Silicates.** — Procédé pour la production d'un silicate alcalin sec et facilement soluble dans l'eau à l'aide de silicates alcalins, 118.
- Soie.** — Procédé pour la fabrication des fils de cellulose ayant un aspect soyeux, 116.
- Soude.** — Perfectionnement dans la fabrication de la soude et du chlore au moyen du chlorure de sodium en solution, 60.
- Sucre.** — La sucrerie et la distillerie à l'Exposition, 33. — Procédé pour obtenir la totalité du sucre cristallisable contenu dans un liquide sucré quelconque, provenant des betteraves ou des cannes à sucre, 146.
- Suint.** — Le suint, 279-311-348.
- Sulfate de magnésie.** — La fabrication du sulfate de magnésie, 69.
- Superphosphate.** — De la rétrogradation du superphosphate 81. — Nouveau produit dénommé « Superphosphate comète », 232.
- Tannerie.** — Microorganismes et antiseptiques en tannerie, 21. — Procédé de tannage rapide, 61. — Le borax en tannerie, 299.
- Tannin.** — Dosage du tannin par le procédé de « International association of Leather Trades Chemists », 230.
- Térébenthines.** — L'industrie des térébenthines, 253.
- Terpène (Peroxyde de),** 355.
- Tétrachlorure.** — Procédé et appareil pour la fabrication du tétrachlorure de carbone, 236.
- Thé (Extrait alcoolique),** 361.
- Thymol.** — Procédé de fabrication du thymol, 142.
- Tourbe.** — Procédé et appareil pour l'extraction de l'alcool méthylique de l'eau de tourbe condensée, provenant de la carbonisation de la tourbe dans les cornues, 239.
- Tuiles.** — Les efflorescences des tuiles, 139.
- Vanilline.** — Fabrication de vanilline.
- Vernis.** — Industrie des vernis gras, 16-49-74-109-132-184-223-315. — Vernis émail résistant à la chaleur pour tous métaux, 234. — Procédé pour la fabrication de laques et vernis vulcanisés, 236. — Procédé de préparation d'une substance équivalente au vernis, 360.
- Vins.** — Analyse des vins, 5. — Pasteurisation des vins et leurs maladies, 19. — Vinification, 67. — Degré alcoolique officiel, 73. — Ouillage des fûts (vin et acide carbonique), 130. — Procédé de conservation des vins et cidres, 238.
- Vis.** — Les anciennes vis dites d'Archimède, 79.
- Viscose.** — Fabrication de la viscose, 57. — Traitement de la viscose pour en faire des produits utiles, 267.
- Viscosité.** — Sur la détermination de la viscosité, 248.
- Zinc.** — Procédé de purification des solutions de zinc pour la falsification de la lithopone, 266.

TABLE DES NOMS D'AUTEURS

Ackermann, 59, 71, 81, 112, 129, 138, 207.

Alimenestiano, 298.

Anderson, 140.

Auscher, 141, 207.

C. B. Baccioni, 32.

Backer, 32.

Berthelot, 331.

Bevan, 84.

Bruhat, 32.

Georges Brunel, 140.

Joseph Cadet, 208.

Le Dr P. Carles, 32, 73, 83, 130.

Jacques Cavalier, 301, 352.

N. Chercheffsky, 99, 113, 126, 151, 228, 248, 249, 252,
279, 292, 311, 338.

C. Coffignier, 16, 49, 74, 109, 132, 184, 223, 253, 315.

Cross, 84.

Le Dr David, F. Day, 308.

Desalme, 93, 191, 226, 245.

Ed. Donath, 168.

P. Dumesny, 212, 241.

Dumon, 32.

Louis Duparc, 231.

Lucien Dupont, 181.

L. Edéléano, 292.

Léonce Fabre, 28, 306.

Camille Favre, 167.

Fischer, 141.

Ch. Franche, 140, 151.

C. Friedel, 167.

Gandillon, 79.

Jules Garçon, 85.

L. Gautier, 141.

Joseph Girard, 344.

J. Goupil, 32.

P. Guichard, 113.

Léon Guillet, 6, 33, 65, 107, 155, 216, 304.

Albert Guyot, 167.

Hollard, 32.

Ferdinand Jean, 5, 21, 68, 107, 113, 121, 166, 350.

E. Leidié, 167.

Auguste Leuba, 231.

Lucien Lévy, 32.

R. G. Lévy, 84.

Lumière 228.

L. P. Marais, 310.

B. M. Margosches, 168, 208.

G. Mercier, 32.

Minozzi, 69.

Marcel Molinié, 168.

Neuburger, 106, 128, 200.

R. Nietzki, 167.

John D. Noble, 204.

E. Noelting, 167.

H. Pellet, 177.

Eugène Petitgout, 271.

M. E. Pozzi-Escot, 19, 60, 164.

C. Quillard, 141, 207.

R. Robine, 121, 196, 284.

Georges Rodicq, 208.

De la Roque, 29, 60, 85, 114, 144, 168, 208, 231, 265, 326,
331, 347, 355.

Rosset, 140.

Siderski. 59.

V. Thomas, 84, 141, 208.

Le Dr M. Torrelli, 113.

Bene C. Trumann, 310.

Charles Vaucher, 167.

R. Wagner, 141.

Zaloziécki, 218.

Offres et Demandes de l'Industrie Chimique

La ligne : 1 fr. — La première insertion est gratuite pour nos abonnés.

OFFRES

Le nouveau propriétaire d'une **usine hydraulique** de 16 à 20 chevaux, située dans chef-lieu Sud-Ouest, à usage tannerie et vernisserie, installation et outillage mécanique complets, pouvant marcher de suite, ayant une nombreuse clientèle, louerait ou, au besoin, s'associerait avec industriel de sa partie. — S'adresser Ferdinand JEAN, faubourg Saint-Denis, 17.

A louer, force hydraulique 30 chv. sur canal Escaut près gare marchandises avec bâtiments d'usine 4 étages, habitation, dépendances, s'adresser à M. Cacheux à Valenciennes ou 10, rue Ernest-Renan à Paris.

Usine à vendre ou à louer. — Située 4, route de Flandre à La Courneuve (3 k. de Paris), près du Bourget et à proximité de deux gares (Bourget et Grande Ceinture).

2.800 m. entourés de murs : 5 à 60 mètres couverts, 2 chaudières à vapeur horizontale de 10 chevaux avec arbre de transmission garni de poulies, 2 pompes à eau : puits foré donnant eau abondante. Grande bache à eau.

Gazomètre de 40 m³.

Baseule pour chariots.

Maison d'habitation : 3 pièces et une cuisine laboratoire de chimie avec tables, vitrine et hotte.

Cet établissement est muni, depuis dix ans, d'une autorisation de première classe.

Prix de location : 3.000 fr. pour la première année. Après bail croissant par période.

Un négociant, résidant en Extrême-Orient, désirerait mettre 40 mille francs dans une affaire de fabrication de bière, de société avec un industriel ayant la pratique de cette industrie, et pouvant apporter le complément du capital requis. Débouchés certains, bénéfices assurés. Ecrire au *Bureau du Journal*.

A vendre au comptant sans intermédiaire, machine à glace R. Picot, 15 kil. à l'heure. — Machine achetée en 1900, n'a marché qu'un mois. — Pour la France sera vendue franco Paris. — L. Maisonnier, Wiatskaïa Oulitza n^{os} 71-73. — Boutirky, Moscou, Russie.

DEMANDES

Ingénieur-Chimiste, depuis 4 ans dans grande industrie relative aux divers matériaux de construction, cherche utilisation de ses connaissances sur installation, fabrication, contrôle, dans industrie similaire. France ou étranger. Ecrire *F. Gay*, 14, rue des Chartreux (Lyon).

Jeune homme, ancien élève Ecole industrielle, 19 ans, dispensé service militaire, très bonnes références, apte à se mettre au courant industrie quelconque (connait dessin et électricité) cherche situation d'avenir. S'adresser à M.-E. *Pozzi-Escot*, chimiste, Malzéville (M.-et-M.).

Un chimiste très au courant de la fabrication industrielle, cherche situation dans un laboratoire ou dans une usine pour diriger la fabrication de préférence à l'étranger (Russie, Espagne, Algérie). Ecrire P. M. L. au bureau du Journal.

PETITE CORRESPONDANCE

Crachefeyre (Gironde). — 1^o On peut transformer l'acide en acétate de chaux, dont la double décomposition avec le sulfate de cuivre produira l'acétate de cuivre désiré.

2^o On peut laisser en contact du cuivre, intercalé au moyen de lamelle imbibée d'acide acétique.

3^o Sur le procédé électrolytique je suis insuffisamment documenté pour répondre ; en tout cas la quantité d'acide à employer doit être en grand excès.

N. Ch.

Aptel frères (Vosges). — Le bois préalablement blanchi au chlorure de chaux additionné de carbonate de soude, puis immergé dans l'acide sulfureux est passé au bain de bois de campêche additionné de sulfate de cuivre puis dans un second bain d'un sel de fer.

S. Marsoh (Gironde). — Ce produit sert à la fabrication de l'acide acétique, de l'acétone, de l'acétate d'alumine (mordant pour indiennes par double décomposition avec du sulfate d'alumine).

Le cours moyen est de 25 fr. les 100 kil. environ.

N. Ch.

Pour préparer le sulforicinate d'ammoniaque, mélanger dans une cuve en bois doublée de plomb et munie d'un agitateur, 1.000 kilogrammes d'huile de ricin avec 200 kilogr. d'acide sulfurique à 66°.

L'acide est ajouté en mince filet pour éviter toute élévation de température qui décomposerait l'huile avec formation de produits bruns.

Lorsque l'acide est ajouté on laisse digérer 3 ou 4 heures, on ajoute un même volume d'eau, on mélange bien, on laisse reposer et on décante cette solution aqueuse, acide, on lave à l'eau encore une fois et on sature l'acide sulforicinique ainsi produit avec de l'ammoniaque aqueuse du commerce.

Quelquefois on se sert de soude, alors on obtient du sulforicinate de soude.

Vaudecruix (Nord). — Le procédé le plus récent de fabrication est celui de M. le docteur Goldschmidt, consistant dans l'action d'oxyde de carbone comprimé et pulvérisé sur de la soude caustique. Les applications les plus connues de l'acide formique en teinture se réduisent à son emploi dans le blanchiment du coton, procédé Lunge (D. R. P. 31741).

Nous ignorons si d'autres applications plus récentes en ont été faites. Ci-dessous noms des principaux fabricants, qui pourront vous renseigner à ce sujet facilement.

Nitritfabrik G. m. b. H. in Cöpenick. — Chem. Fabrik Cotta, E. Heuer. — Cotta b. Dresden u. Aussig i. Böhm. — Chemische Fabrik Dessau. — E. de Haën List vor Hannover. — C. A. F. Kahlbaum, Berlin S. O. 33. — E. Merck, Darmstadt.

BIBLIOGRAPHIE

Annuaire pour 1901 des machines et des industries agricoles françaises. Prix : 5 francs.

La Chambre syndicale des constructeurs de machines agricoles vient de publier son annuaire, qui constitue une monographie complète de toutes les industries agricoles.

La première partie contient un très utile répertoire de nos institutions d'enseignement agricole et une liste complète des constructeurs de machinerie agricole ; la seconde partie, magnifiquement illustrée, résume dans une étude simple et aussi démonstrative que possible l'usage de tout l'ensemble du matériel agricole. Il est exclusivement réservé à l'emploi du matériel construit en France.

Dictionnaire de chimie industrielle, par MM. A. M. Villon et P. Guichard.

Le fascicule 30 qui vient de paraître, contient les articles sur le pétrole, pharmacie, le phosphore, les phosphates, la photographie, le platine, le plomb, etc., etc., conçus dans l'esprit de vulgarisation encyclopédique de cette importante publication.

N. Ch.

Analyse des matières grasses, par Georges Halphen, chimiste en chef au Ministère du Commerce, expert près le Tribunal de la Seine.

Il n'y a pas beaucoup d'années que les chimistes disposent, pour l'examen des corps gras, de procédés vraiment scientifiques empruntés les uns aux propriétés physiques, les autres à la composition chimique des différentes substances, et que, grâce à eux, il est possible d'aborder fructueusement l'étude d'un certain nombre de questions analytiques.

C'est pourquoi l'on chercherait vainement dans la littérature scientifique française un ouvrage qui, coordonnant les progrès accomplis, les présente sous leur forme la plus générale en montrant tout le profit que l'on peut retirer de leur application.

Celui que M. Alphen publie aujourd'hui marque un pas dans cette voie et possède de ce fait une originalité indiscutable.

Conçu dans un but essentiellement pratique, ce livre, qui est le résumé des conférences faites par l'auteur à l'Institut Pasteur, constitue un véritable guide pour l'analyse des corps gras, dans lequel on trouve, à côté de sobres mais de suffisantes notions théoriques, d'abondants renseignements pratiques et de très nombreuses données sur les constantes des principaux corps gras usuels.



Vient de paraître

TEMPÉRATURE ET ÉNERGIES

Essai sur une équation de dimension de la température, ses conséquences thermiques, ses corrélations avec les autres formes de l'énergie

PAR

P. JUPPONT

Ingénieur des Arts et Manufactures.

Un volume in-16, 97 pages. —
Prix : 2 fr. 50.

ENCYCLOPÉDIE DE L'AMATEUR PHOTOGRAPHE

Par MM. BRUNEL, CHAUX, FORESTIER et REYNER

TITRES DES VOLUMES

1. Choix du matériel. Installation du laboratoire.
2. Le sujet. Mise au point. Temps de pose.
3. Les clichés négatifs.
4. Les épreuves positives.
5. Les Insuccès et la Retouche.
6. La Photographie en plein air.
7. Le Portrait dans les appartements.
8. Les Agrandissements et les Projections.
9. Les Objectifs et la Stéréoscopie.
10. La Photographie en couleurs.

Chaque volume..... 2 fr.
La collection dans un
élégant étui..... 20 fr.



Petite Encyclopédie d'Agriculture

Publiée sous la direction de M. A. LARBALETRIER, Professeur
à l'École d'agriculture de Grand Jouan.

En 13 volumes illustrés, couverture en couleurs
TITRES DES VOLUMES



1. Les Engrais 1 50
2. Le Drainage 1 50
3. L'Élevage du Bétail 1 50
4. Le Jardinage. — Légumes et Fleurs 1 50
5. Le Lait, le Beurre et le Fromage 3 »
6. Conservation des aliments, Fruits, Légumes, Viandes » »
7. Les Céréales et Fourrages 1 50
8. Les Arbres Fruitières et la Vigne 3 »
9. Le Cidre et le Poiré 1 50
10. Les Volailles, Lapins et Abeilles 1 50
11. Constructions rurales, Machines agricoles 1 50
12. Distilleries agricoles. Fabrication de l'alcool 3 »
13. Conservation des aliments, fruits, légumes, viandes, etc 3 »

Cette nouvelle Encyclopédie Agricole est publiée sous la direction de M. A. Larbalétrier, le professeur agronome bien connu de nos lecteurs. Selon le sujet dont il traite, chaque volume est mis à la portée de l'agriculteur, du gentleman farmer ou du jardinier, il donne dans un format élégant et commode tous les renseignements dont ils peuvent avoir besoin journellement. — Cette collection aura sa place marquée dans la bibliothèque de la Ferme, du Château et de la Maison de campagne.

DICTIONNAIRE

DE

CHIMIE INDUSTRIELLE

COMPRENANT TOUTES LES APPLICATIONS DE LA CHIMIE
à l'Industrie, à la Métallurgie, à l'Agriculture, à la
Pharmacie, à la Pyrotechnie et aux Arts et Métiers
avec la traduction russe, anglaise, allemande, espagnole et italienne
de la plupart des termes techniques

PAR MM.

A. M. VILLON

Ingénieur-Chimiste,
Professeur de technologie
chimique.

P. GUICHARD

Membre de la Société chimique
de Paris, ancien professeur de
chimie à la Société indus-
trielle d'Amiens

AVEC LA COLLABORATION D'UN GROUPE DE CHIMISTES ET D'INGÉNIEURS

Le Tome Ier (fascicules 1 à 12) se vend séparément 30 francs.

Le Tome II (fascicules 13 à 22) se vend séparément 25 francs.

1 : Abaca à Acide azotique. — 46 figures.	3 f
2 : Acide azotique — Acide phénique. — 62 figures.	3 »
3 : Acide phosphoreux — Acide sulfurique. — 75 figures.	3 »
4 : Acide sulfurique — Air. — 44 figures.	3 »
5 : Air — Alliages. — 42 figures.	3 »
6 : Alliages — Amphibole. — 54 figures.	3 »
7 : Amphigène — Auramine. — 17 figures.	3 »
8 : Auramine — Bismuth. — 37 figures.	3 »
9 : Bismuth — Broggrite. — 27 figures.	3 »
10 : Brome — Caoutchouc. — 48 figures.	3 »
11 : Caoutchouc — Chlore. — 55 figures.	3 »
12 : Chlore — Chromates. — 50 figures.	3 »
13 : Chromates — Corps composés. — 26 figures.	3 »
14 : Corps composés — Dialyseurs. — 50 figures.	3 »
15 : Digestion — Eau. — 66 figures.	3 »
16 : Eau — Engrais. — 23 figures.	3 »
17 : Éponge — Explosifs. — 36 figures.	3 »
18 : Farines — Fer, etc. — 29 figures.	3 »
19 : Fermentation — Fromages, etc. — 54 figures.	3 »
20 : Gaïac. — Gaz d'éclairage. — 28 figures.	2 »
21 : Gaz. — Glucose. — 12 figures.	2 »
22 : Glucose. — Gypse. — 13 figures.	2 »
23 : Hallosyte. — Hydrotimétrie. — 14 figures.	2 »
24 : Hydrotimétrie. — Jaune. — 7 figures.	2 »
25 : Jaune. — Lin. — 15 figures.	2 »
26 : Linoléum. — Monazite. — 15 figures.	2 »
27 : Mordants. — Or. — 25 figures.	2 »
28 : Or. — Pain. — 27 figures.	2 »
29 : Pain. — Pétrole. — 21 figures.	2 »
30 : Pétrole. — Pommade.	2 »
31 : Poteries. — Sang.	2 »

Fascicules parus à ce jour

Mode de publication :

L'ouvrage paraîtra en 36 livraisons, formera 3 vol., petit in-4.
On peut souscrire, dès à présent, à l'ouvrage complet, au prix de
75 fr. payé d'avance.

VILLE DE PARIS

École de Physique et de Chimie industrielles

L'Association des Anciens Élèves

offre aux **INDUSTRIELS**

de les mettre en relation avec des Ingénieurs-Électriciens et
Chimistes capables de leur rendre service.

S'adresser à M. le Vice-Président, 42, rue Lhomond,
Paris.