

# REVUE DE CHIMIE INDUSTRIELLE

Produits Chimiques. — Couleurs. — Teinture. — Métallurgie. — Distillerie. —  
Pyrotechnie. — Engrais. — Combustibles. — Electro-Chimie.

## PREMIERE PARTIE

Mémoires et articles originaux — Traductions — Revues bibliographiques

N° 480

TOME XV

DÉCEMBRE 1904

### Les procédés de conservation du beurre

Le beurre de vache, comme la plupart des produits fabriqués, présente dans sa composition des variations qui tiennent à deux causes différentes : la nature de la matière première employée pour le produire, et le soin apporté à sa préparation.

Il est en majeure partie formé de substances grasses que l'on trouve sous forme de glycérides stéariques, palmitiques, butyriques, caproïques et capryliques, de substances minérales représentant de 0,08 à 0,02 0/0, d'eau et de caséine. L'eau représente de 9 à 12 0/0 ; elle peut s'élever jusqu'à 15 et même 16 0/0 dans les beurres mal préparés, tandis que la caséine qui ne forme normalement que 1 à 3 0/0 du produit peut varier jusqu'à atteindre 7 0/0 dans les beurres mal lavés et, dans ce cas, on constate en même temps des traces de lactose.

Or, bien que formé de plus de 80 0/0 de substances grasses non fermentescibles à l'air, ce produit est extrêmement altérable et perd facilement et rapidement sa propriété la plus précieuse, celle qu'apprécient surtout les consommateurs : son goût fin et délicat.

On n'est pas encore, à l'heure actuelle, complètement fixé sur les causes de ces modifications, et leur

signification chimique est loin d'être parfaitement définie, pourtant, des travaux récents ont jeté une certaine lumière sur cette question si bien étudiée par M. Duclaux (1).

Le rancissement résulte, selon cet auteur, de la décomposition spontanée des glycérides de l'acide butyrique et de l'acide caproïque, décomposition qui se traduit par la formation d'acide butyrique et d'acide caproïque libres. Le premier de ces corps possède l'odeur du beurre rance, le second rappelle l'odeur de la chèvre ; aussi, leur présence dans le beurre communique à celui-ci des propriétés organoleptiques qui lui enlèvent sinon toute sa valeur marchande, au moins le plus apprécié de ses caractères.

Chose remarquable, cette production d'acides butyrique et caproïque se fait d'une façon inévitable, quoique lente ; un excès d'eau favorise leur formation, de sorte que ce sont les beurres les mieux délaîtés qui se conservent le plus longtemps.

L'expérience a montré qu'un certain nombre de substances sont susceptibles d'entraver ou mieux de retarder cette transformation préjudiciable ; elle a appris à discerner certains produits qui, comme le sel, le nitre, le borax, le bicarbonate de soude augmentent la stabilité du beurre.

A côté de cette cause d'altération, on doit signaler

(1) Duclaux, *Le lait*, Paris, 1894.



celle de l'influence de l'air, influence à action prépondérante, non seulement parce qu'elle peut se produire seule, mais encore parce qu'elle est exaltée par la lumière.

Son action est intense à raison de l'étendue des surfaces de contact car le beurre est une véritable émulsion.

Enfin, la pénétration de végétations cryptogamiques accélère singulièrement la saponification des glycérides.

On conçoit, qu'en présence de semblables causes d'altération, la conservation indéfinie ou à longue échéance, d'une substance aussi délicate soit un problème ardu et l'on s'explique que les différentes tentatives faites dans cette voie n'aient pu, au moins jusqu'à présent, apporter la solution réclamée par les négociants intéressés.

Dans la préparation du beurre on met en œuvre, selon les cas, des crèmes peu ou pas fermentées, qui produisent des beurres manquant de bouquet, et des crèmes fermentées ou acides qui fournissent des beurres plus parfumés. Selon Duclaux, l'emploi de crème acide est à recommander « car la prise de possession de la crème par les ferments acides du sucre de lait est une protection à cause de l'antagonisme qui existe entre les ferments du sucre qui aiment les milieux acides et ceux des matières albuminoïdes qui ne s'accommodent que des milieux alcalins ».

Or, les beurres de fermentation acide peuvent être divisés en deux classes :

Les beurres de ferme qui ne sont barattés qu'une ou deux fois par semaine et les beurres de laiterie qui sont barattés tous les jours.

Les premiers sont très appréciés ; à leur classe appartiennent les excellents beurres d'Issigny dont la conservation malaisée ne peut être tentée que sur des échantillons parfaitement lavés, préparés avec le plus grand soin en vue d'éviter les fermentations nuisibles.

Les seconds sont obtenus avec des crèmes centrifugées, pasteurisées etensemencées avec du ferment lactique aussi pur que possible ; c'est là, en particulier le procédé employé par les Danois. En utilisant de cette façon les découvertes de Pasteur, les Danois ont fait entrer la fabrication dans une voie nouvelle ; ils produisent un beurre parfumé, puisque la crème originelle a subi la fermentation acide, mais, par l'emploi de ferments purs, ils évitent l'envahissement de la matière première par les germes étrangers dont la présence compromet la conserva-

tion du beurre. Ce procédé de préparation constitue, d'une façon indirecte, il est vrai, un procédé de conservation.

Les méthodes de conservation directe se rattachent à trois types :

Dans les premières on ne se préoccupe pas de garder au beurre ni son apparence normale, ni sa saveur fine et délicate, de sorte qu'en réalité on en fait plutôt une graisse alimentaire qu'un beurre de conserve. C'est le cas, en particulier, pour le beurre fondu. Lors de la fusion, l'eau, la caséine et les impuretés du beurre se séparent ; au lieu d'être une substance émulsionnée, comme l'est le beurre normal, le beurre fondu est homogène. Par suite de la température à laquelle il a été porté, son arôme s'est amoindri ; il présente, en outre, pour le producteur, un défaut capital : une perte d'environ 15 0/0 en poids, correspondant à l'eau qui en a été séparée.

Dans les secondes, on s'efforce d'éviter l'action de l'air en enrobant le beurre dans des substances isolantes ; c'est ainsi qu'on a trouvé, notamment en Angleterre, des beurres dits « vernis » à la surface desquels on a étendu, à l'aide d'un pinceau, une dissolution sucrée chaude qui se transforme en vernis glacé et brillant.

Dans les troisièmes on fait intervenir, en les mélangeant à la masse, des matières étrangères convenablement choisies telles que le sel marin. Cet agent, dont le rôle conservateur est indéniable, a toutefois l'inconvénient de hâter la peptonisation de la caséine, au détriment du bouquet. Les autres substances antiseptiques telles que l'acide borique, les fluorures, etc., sont interdites en France.

À côté de ces moyens habituels, se trouvent trois autres types. L'un d'eux consiste à emmagasiner la matière grasse dans des réservoirs hermétiquement clos avec ou sans présence d'acide carbonique, dans le but d'éviter l'oxydation.

L'autre, qui tend à prendre une grande extension, est aujourd'hui usité pour transporter en Europe et dans les pays coloniaux, les beurres de Sibérie et d'Australie : c'est la frigorification. L'application du froid exige toutefois certaines précautions. Le beurre étant une émulsion, si le refroidissement atteint 0°, l'eau se congèle, l'état physique du produit se modifie alors de telle sorte que, lors du dégel, la marchandise ne peut plus être travaillée par le marchand en vue du débit ou de la mise en conserve pour le transport et la vente aux lieux de consommation éloignés de la mer. Or, comme la frigorification au-dessus



de 0° ne fait que ralentir les fermentations sans les enrayer, il arrive, paraît-il, ici, ce que l'on a déjà constaté pour les viandes conservées par le froid : le produit, dès qu'il est ramené aux conditions normales de température, s'altère plus rapidement qu'à l'état frais.

Enfin, récemment, la Société française pour la conservation des beurres, a mis en pratique un procédé nouveau (1) qui semble destiné à donner d'utiles résultats. Il a surtout en vue le traitement des beurres provenant des crèmes aigres, mais comme il constitue une véritable méthode de raffinage, ses inventeurs se proposent de l'appliquer au traitement des beurres salés, demi-salés, barattés, rances ou avariés.

Il n'entre pas, dans le cadre de cet article, uniquement industriel, d'examiner la légitimité de semblables opérations ; mais il importe de relater l'ingénieux ensemble des opérations qui tendent à la conservation de ces produits si altérables. Comme d'autres procédés en usage, il est basé sur la fusion du beurre de façon à permettre sa purification par centrifugation et sur sa reconstitution ultérieure dans le vide ; mais la réalisation de ces différentes phases s'effectue dans des conditions tout particulièrement favorables.

L'appareil complet forme un ensemble que l'on soumet à l'action du vide en vue de faciliter la fusion du beurre, sa filtration, l'élimination des gaz occlus, et la circulation des matières fluidifiées.

Il importe, en effet, de fondre le beurre à température basse et de le maintenir aussi peu longtemps que possible à l'état liquide.

Une vis d'Archimède, arrosée avec de l'eau, amène le beurre dans un fondoir formé par une série de tubes de très faible capacité et de large surface, disposés à l'intérieur d'un cylindre et chauffés par de l'eau dont la température ne dépasse jamais 60 à 65° ; il passe ensuite dans une chambre filtrante remplie de substances inertes ou désinfectantes telles que le noir animal, par exemple, puis il se rend dans un appareil analogue au fondoir, mais moins long et dont les tubes aboutissent à une chambre où règne un vide de 70 centimètres de mercure. Là, le beurre prend une température fixe. Un tube d'alimentation le fait passer de cette chambre dans une centrifugeuse où arrive, à sa surface, deux jets d'eau aseptique et pulvérisée. Par suite des différences de densité, et grâce à la rotation et au vide, le beurre fondu et pur monte rapidement à la surface tandis que les gaz se dégagent et que les autres impuretés se dis-

(1) Brevet belge n° 172.592, 30 septembre 1903.

solvent, si elles sont solubles, ou au contraire se séparent selon leur densité si elles sont insolubles.

On obtient ainsi très rapidement une nappe de beurre fondu qui passe dans un récipient où il est agité, rendu homogène et ramené à 30° C. Il ne reste plus qu'à restituer à cette matière grasse anhydre et ainsi purifiée, soit une quantité d'eau équivalente à celle qu'on lui a enlevée, soit l'ensemble des autres matériaux utiles éliminés lors de l'épuration. On lui ajoute alors 10 à 15 0/0 d'eau stérilisée, de petit lait ou de lait. Cette addition refroidit le beurre sans cependant faire cesser la surfusion. On continue à agiter et le mélange est envoyé dans des pompes qui l'obligent à passer par d'étroites fenêtres sous une pression de 100 à 200 kilgr. De cette façon, l'émulsion primitive se trouve reconstituée ; on la reçoit dans un serpentín refroidi et communiquant librement avec l'atmosphère. Là, il y a détente et refroidissement, la surfusion cesse brusquement ; on obtient ainsi un produit ayant le même aspect et la même consistance que le beurre naturel.

Lorsque l'émulsion est obtenue uniquement avec de l'eau, la matière grasse fabriquée est nécessairement moins sujette à l'altération que le beurre mis en œuvre, puisqu'on en a éliminé les substances fixes, autres que les glycérides, et les gaz, de sorte que leur conservation se trouve assurée pour une période assez longue, surtout si l'on a soin de les garder en vases parfaitement clos.

G. HALPHEN.

## L'INDUSTRIE DES COULEURS ET DES VERNIS EN 1903

Comme les années précédentes, le nombre des travaux publiés est assez faible pour qu'il soit possible d'en faire un examen rapide. Par contre, la polémique engagée sur le terrain de la suppression de la céruse a donné naissance à quantité d'articles.

### Industrie des couleurs

Le travail théorique le plus important est dû à M. P. Chrétien (1). D'après ce chimiste, les bleus de Prusse et de Turnbull ne sont ni des ferro, ni des ferricyanures de fer.

Il a préparé un bleu de Prusse insoluble, avec un excès de sel ferrique :  $(\text{Fe}^2\text{Cy}^6)^3\text{Fe}^{III}13\text{H}_2\text{O}$  et des composés sels doubles :  $(\text{Fe}^2\text{Cy}^6)^m\text{Fe}^n\text{K}^{m-3n}$ .

(1) « Le bleu de Prusse et le bleu de Turnbull ». *Comptes rendus*, 1903. T. 137, p. 191.



Pour le bleu de Turnbull  $(\text{Fe}^2\text{Cy}^6)^2\text{Fe}^{2+}8\text{H}_2\text{O}$ , c'est le sel ferreux correspondant au bleu soluble; il existe ici encore des sels doubles :  $(\text{Fe}^2\text{Cy}^6)^m\text{FeK}^{m-2n}$ .

Sur les couleurs d'antimoine (blanc et rouge), M. H. Denis a publié un article résumant l'ensemble des connaissances que nous avons sur ces produits (1). Les anciens connaissaient la peinture à l'œuf; aujourd'hui, on fait des peintures au lait (2) :

Lait écrémé. . . . .	1 litre
Chaux éteinte . . . . .	0 k. 200
Huile d'œillette. . . . .	0 k. 130

on remue bien et on ajoute :

Lait écrémé. . . . .	1 litre
Blanc d'Espagne . . . . .	0 k. 003

en adjoignant 60 gr. de poix de Bourgogne, 60 gr. de chaux et 60 gr. d'huile, on fait une peinture au lait résineux.

C'est d'ailleurs un procédé calqué sur celui employé pour faire la peinture à l'œuf, très en vogue au moyen âge.

Examinons maintenant la question de la céruse :

Si l'on veut admettre qu'il n'est pas possible, à l'heure actuelle, de trouver une couleur blanche aussi solide que la céruse, et si les particuliers veulent bien consentir à des réfections plus fréquentes, le problème est alors véritablement bien posé et tout le monde applaudira à la substitution demandée. Mais il ne faudrait pas venir dire, comme on le fait trop fréquemment, qu'il est parfaitement possible de remplacer la céruse par des blancs aussi solides. Cela est malheureusement inexact.

M. Livache, dans le *Bulletin de la Société d'encouragement*, a publié une étude très fouillée et très impartiale sur l'emploi du blanc de zinc. Nous avons le regret de constater que nous ne sommes pas arrivés aux mêmes résultats. Et une expérience très ancienne tend à nous donner raison; car, malgré tous les efforts faits depuis la création du blanc de zinc, cette couleur n'a jamais pu remplacer la céruse dans les travaux extérieurs, tout au moins dans une proportion appréciable.

Comme M. Girard a traité la question avec beaucoup de développements (3), nous allons examiner par quels points son raisonnement est discuté.

Pour lui, le problème de la substitution de la céruse n'a été résolu qu'avec l'usage des peintures sans huile! Car il convient d'ajouter que, pour

M. Girard, les deux ennemis du peintre sont l'huile et les sels de plomb; l'huile, parce qu'elle ne vaut rien, et les sels de plomb, en raison de leur toxicité. Sur le second point nous sommes d'accord. Quant au premier il est plus discutable, car il met en doute les propriétés tout à fait remarquables de la *linoxine*, ce produit ultime de l'oxydation des huiles. Et quand M. Girard nous attribue une influence considérable sur la reprise de la vente des vernis gras « ces produits peu siccatifs et essentiellement altérables » nous ne pouvons qu'en être flatté, mais le problème de la substitution de la céruse n'est pas résolu.

M. Girard écrit également que le blanc de zinc « couvre beaucoup plus que la céruse » et s'empresse de donner une définition du pouvoir couvrant qui, pour être juste au point de vue grammatical, ne l'est pas du tout au point de vue peinture. Sous prétexte que poids égaux de céruse et de blanc de zinc, recouvrent des surfaces différentes (plus grandes par le blanc de zinc), le blanc de zinc est plus couvrant. Quand on discute sur une industrie, il faut laisser aux expressions consacrées leurs sens exacts, même quand ces expressions paraissent fausses. Pour les peintres, une couleur couvre bien quand elle masque le fond sur lequel elle est employée. Le pouvoir couvrant étant ainsi défini (mal il est vrai), tout le monde est d'accord pour admettre que la céruse *couvre* beaucoup mieux que le blanc de zinc.

Pourquoi, également, M. Girard voit-il, dans le vert de Schweinfurt, un sulfarséniure de cuivre, alors que tout le monde le considère comme un mélange d'arsénite et d'acétate de cuivre.

M. J.-L. Breton, avec un souci qu'on ne saurait trop louer, a voulu, pour s'éclairer complètement avant de présenter son rapport à la Chambre des députés, faire toute une série d'expériences (4).

Il a examiné des peintures sur verre, en employant la céruse, le blanc de zinc et le lithopone.

Ces peintures ont été soumises à l'action des acides, des alcalis, de la benzine, du toluène et du sulfure de carbone, de l'essence de térébenthine, de l'alcool, de l'éther. M. Breton nous dit que les peintures sont rapidement attaquées par les acides, les alcalis et désagrégées par les autres corps, que la présence du sulfate de baryte conduit à une attaque moindre. Ce sont des résultats qu'il était facile de prévoir et de la diversité des attaques n'apparaît qu'une différence de constitution chimique.

(1) *Cosmos*, 1903, p. 625.

(2) *Cosmos*, 1903, T. 49, p. 574.

(3) *Cosmos*, 1903, p. 144. A propos de la céruse.

(4) *Annales de physique et de chimie*. Note sur la substitution des peintures à base de zinc aux peintures à base de plomb. 1903, 7<sup>e</sup> série, t. 20, p. 554.



C'est ainsi que le blanc de zinc, bien supérieur pourtant au lithopone, se dissoudra dans l'acide acétique à 1 0/0, alors que le lithopone ne sera pas attaqué.

M. Breton a constaté que les peintures à la céruse adhéraient moins au support. Une expérience de dix années nous a toujours montré le contraire. M. Breton indique également une méthode pour déterminer le pouvoir couvrant en mesurant le volume d'une solution de matière colorante à ajouter à des poids égaux de différentes couleurs pour obtenir les mêmes nuances :

Sulfate de baryte . . . . .	38
Lithopone . . . . .	123
Céruse . . . . .	126
Blanc de zinc . . . . .	205

On arriverait donc à admettre que le blanc de zinc couvre près de deux fois plus que la céruse !

M. Livache, dont l'argumentation est précise et serrée, n'a pas manqué d'apercevoir les critiques qui seraient facilement soulevées ; et, de lui-même, il a reconnu que les jaunes de chrome et les verts au plomb présentaient, à l'usage, les mêmes dangers que la céruse. Aussi, nous dit-il qu'on a remplacé ces couleurs par des jaunes de zinc et des verts de zinc. Le fait est exact ; mais ce que M. Livache n'a pas ajouté, c'est que la consommation de ces couleurs est infime à côté de la consommation *actuelle* des jaunes de chrome et des verts de plomb. Les jaunes de zinc, en effet, qu'il s'agisse du jaune neutre ou du jaune basique, ne permettent pas d'obtenir de variétés dans les nuances et d'aller, comme avec les jaunes de chrome, du jaune franc et pâle au jaune extrêmement rougeâtre. Les jaunes de zinc donnent toujours des jaunes verdâtres et ont un pouvoir couvrant bien inférieur à celui des jaunes de chrome. Tout cela, joint à d'autres défauts encore, fait que l'emploi des jaunes de zinc est extrêmement limité.

Quant aux verts de zinc, ils ont naturellement un défaut analogue, mais moins marqué. Ils sont moins couvrants et coûtent beaucoup plus cher que les verts au plomb. Ces deux raisons suffisent à expliquer pourquoi leur consommation est inférieure.

Voilà pour les couleurs dont parle M. Livache. Mais il en est sur lesquelles il a gardé le silence. Nous voulons parler des rouges, dits *rouges factices*. Certaines qualités contiennent jusqu'à 95 0/0 de minium ou de mine-orange ; comme ils sont rehaussés à l'aide de laques d'éosines, de ponceaux, ou autres matières colorantes, ces rouges constituent des couleurs doublement toxiques. Si l'on remarque,

en plus, que ces couleurs sont livrés en *poudre*, on est obligé d'en conclure que leur emploi est autrement dangereux que l'usage de la céruse, toujours vendue broyée à l'huile.

Depuis quelques années on trouve dans le commerce des rouges sans plomb ; mais ils se présentent sous un aspect moins séduisant et donnent des peintures peu siccatives. Il est néanmoins intéressant de constater que la vente en est assez active. Ce qui démontre d'une façon évidente que le consommateur va de lui-même aux produits non toxiques, quand ils lui paraissent présenter une somme de qualités suffisantes.

Ne convient-il pas également de faire remarquer qu'il serait aussi logique d'interdire la vente de tous les verts à base de sels arsénicaux.

Ce qui paraît extraordinaire, en cette affaire, c'est que certains peintres, qui devraient pourtant être les premiers à désirer l'interdiction de la céruse, ont pris une attitude absolument contraire. C'est ce qui résulte d'une lettre adressée par la chambre syndicale des peintres de Lille au préfet du Nord, le 9 avril 1901.

Nous sommes tout à fait partisan de la suppression, non seulement de la céruse, mais de toutes les couleurs toxiques, à une condition toutefois ; c'est qu'il reste bien entendu que cette suppression est faite par humanité. Veux-t-on consentir à mettre de côté les facteurs de durée et de solidité ? Si oui, le problème de la suppression de la céruse est résolu ; et l'on peut ajouter, il était résolu, en fait, depuis 1781, époque à laquelle Courtois fabriquait déjà industriellement du blanc de zinc.

Malgré la discussion si avancée du projet de loi interdisant l'emploi de la céruse, on peut encore relever un certain nombre de brevets relatifs à la fabrication du blanc de plomb. En général, ils ne présentent aucun intérêt de nouveauté.

Parmi les couleurs blanches proposées, signalons celle décrite dans le brevet de MM. Guérin et Meynet (1). C'est un mode d'utilisation de l'amiant, ce silicate double de magnésie et de chaux, si répandu dans la nature.

L'amiant est chauffée à 200°, pulvérisée et mélangée avec 30 0/0 de chaux hydratée, de sulfate de baryte et de blanc d'Espagne. On peut encore mélanger 30 0/0 d'amiant, 30 0/0 de chaux hydratée et 40 0/0 d'eau pour obtenir une pâte que l'on sèche et chauffe à 200°. La couleur blanche ainsi obtenue se broie à l'huile.

(1) *Revue des Produits Chimiques*, 1903, n° 10.



Quelques recettes ont été données pour obtenir des compositions destinées à enlever les vieilles peintures et les vernis (1). En voici deux, bien différentes :

1° Dissolution dans le benzol de cires diverses, même minérales, avec adjonction d'alcool pour précipiter la cire ; 4 parties de paraffine, 4 parties de graisse dure de corroyeurs, 8 parties de benzol. On gélatinise à chaud en ajoutant 7 parties d'alcool méthylique.

2° Préparer la solution suivante :

Citrons. . . . .	2 kilos
Acide chlorhydrique. . . . .	4 —
Eau. . . . .	4 —

puis ajouter :

Acide oxalique . . . . .	2 kilos
Mélasse brune. . . . .	3 —

adjoindre à froid : 65 gr. d'acide butyrique et assez d'eau pour faire 10 litres.

M. T. Brosseaud (2) a fait breveter, sous le nom de *cimentol*, une peinture spéciale pour ciment, qui n'est, en fait, qu'une peinture ordinaire, additionnée d'eau de chaux : 2 kilos de blanc de zinc à l'huile sont détremés avec 0 k. 300 de pétrole ; on ajoute ensuite 0 k. 250 d'huile de lin et 0 k. 100 d'eau de chaux. Quand ce mélange est homogène, on l'additionne de 0 k. 080 d'huile siccatrice et de 0 k. 070 de siccatif liquide.

CH. COFFIGNIER.

## Etude calorimétrique des alliages

Par E. TASSILLY, docteur ès sciences.

### 1° Chaleur de formation des alliages

Les métaux mis en présence les uns des autres à l'état fondu peuvent se combiner en donnant des composés parfaitement définis et cristallisés. Ce fait a été mis en évidence antérieurement à diverses reprises. C'est le cas de certains amalgames et de quelques alliages d'étain avec les métaux du groupe du platine et avec le cuivre et l'argent.

Le plus souvent la masse paraît à première vue homogène et présente l'aspect d'un métal, le composé défini, s'il existe, demeurant intimement mélangé à l'excès de l'un des métaux employés. D'une manière générale lorsque deux métaux s'unissent, leur combinaison s'accuse par une variation thermique dont l'importance est très variable.

(1) *Revue des Produits Chimiques*, 1903, nos 49 et 23.

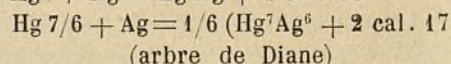
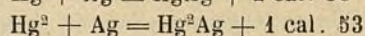
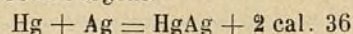
(2) Brevet n° 334.005. — Décembre 1903.

Dans la formation des divers amalgames solides de sodium et de potassium. M. Berthelot (1) a montré que la quantité de chaleur mise en jeu est considérable (18 à 57 calories).

La quantité de chaleur dégagée est également très grande lorsqu'on mêle brusquement du zinc et du cuivre en fusion et lorsqu'on combine le cuivre et l'aluminium.

Au contraire, l'union du potassium et du sodium, en formant des alliages solides est très peu exothermique d'après M. Joannis (2) qui considère comme seul alliage défini le composé  $\text{NaK}^2$ .

Les nombres trouvés par M. Berthelot (3) mesurant les quantités de chaleur mises en jeu, quand on met l'argent en contact avec du mercure, montrent bien le peu d'affinité chimique qui existe entre le mercure et l'argent.



Les expériences effectuées par M. J.-B. Tayler sur les alliages du plomb avec l'étain, le bismuth, le zinc et sur les alliages du zinc avec l'étain, ont conduit à des valeurs très petites relativement à celles obtenues par le laiton par M. Galt et par M. Baker.

D'une manière générale, la méthode employée dans ce genre de recherches consiste à mesurer l'effet thermique accompagnant la dissolution des métaux composant l'alliage et de l'alliage lui-même dans un solvant approprié. La différence  $Q-Q'$  donne la chaleur de formation de l'alliage,  $Q$  étant la chaleur dégagée dans l'action du réactif sur les métaux pris en quantité correspondant à la composition de l'alliage étudié et  $Q'$  étant la chaleur dégagée dans l'action du même réactif sur cet alliage.

La détermination de l'effet thermique accompagnant la formation des alliages n'est pas toujours facile, car il faut trouver un réactif agissant à la fois sur chacun des métaux constituant l'alliage. M. Baker employait comme dissolvant une dissolution de chlorure d'ammonium additionnée, soit de chlorure ferrique, soit de chlorure cuivrique, liqueurs qui dissolvent facilement et sans dégagements gazeux, les alliages préalablement pulvérisés de cuivre et de zinc.

L'auteur a constaté que la formation de ces allia-

(1) *Annales* (5) 18, 433-457 (1879).

(2) *Annales* (6), 12, 358-384 (1887).

(3) *C. R.*, 132, 241 (1901).



ges est toujours accompagnée d'un dégagement de chaleur. Ce dégagement est maximum pour un alliage correspondant à la formule  $\text{CuZn}^2$ ; il est alors de 52 cal. 5 par gramme d'alliage dont la formule serait  $\text{CuZn}$  et dont la formation dégagerait 45 calories par gramme d'alliage.

MM. Louguinine et Schukareff (1) ont fait agir l'acide chlorhydrique sur les alliages de zinc et d'aluminium ainsi que ces métaux pris isolément. Ils opéraient dans l'appareil en platine avec serpentín décrit par M. Berthelot (2) et légèrement modifié.

Les auteurs ont préparé et étudié les alliages suivants :

$\text{Al}^3\text{Zn}$ ,  $\text{Al}^4\text{Zn}$ ,  $\text{Al}^3\text{Zn}$ ,  $\text{Al}^2\text{Zn}$ ,  $\text{Al}^2\text{Zn}^3$ ,  $\text{AlZn}^2$ ,  $\text{AlZn}^3$ .

Les valeurs obtenues sont bien faibles pour permettre d'en tirer des conclusions précises; cependant les alliages  $\text{AlZn}$  et  $\text{Al}^2\text{Zn}^3$  semblent être formés avec un léger dégagement de chaleur, trop faible néanmoins pour pouvoir en tirer une conclusion certaine sur l'existence d'alliages définis correspondant à ces formules.

Il semblerait donc qu'il n'existe pas d'alliages en proportions définies entre le zinc et l'aluminium du moins dans les limites des expériences effectuées par les auteurs, opinion conforme à celle de MM. Heycock et Neville basée sur l'étude de la fusibilité (3).

Pour les alliages de cuivre et l'aluminium, l'acide chlorhydrique, le mélange d'acide nitrique et d'acide chromique ne sauraient convenir, pas plus d'ailleurs que le réactif de M. Baker.

MM. Louguinine et Schukareff (4) ont dans ce cas employé avec succès sur le conseil de M. Berthelot, une solution de brome dans le bromure de potassium (40 grammes de brome dans 100 grammes de solution de  $\text{KBr}$  de densité 1,345 à 19°).

MM. Herschkovitch a employé une solution analogue mais plus riche en brome.

Les recherches de MM. Louguinine et Schukareff ont porté sur les alliages  $\text{Cu}^3\text{Al}$ ,  $\text{Cu}^2\text{Al}$ ,  $\text{Cu}^3\text{Al}^2$ ,  $\text{CuAl}$ ,  $\text{Cu}^2\text{Al}^3$ ,  $\text{CuAl}^2$ .

Pour  $\text{CuAl}^3$  et  $\text{CuAl}^4$ , il y a dégagement d'hydrogène pendant l'expérience, et le réactif ne peut plus être utilisé par suite de cette réaction secondaire.

L'appareil se compose d'un calorimètre muni de son agitateur et contenant à peu près 800 grammes d'eau dans lequel on plonge une chambre en platine contenant 50 centimètres cubes de solution bromée ( $d = 1,551$ ;  $C_{20} = 0,5086$ ).

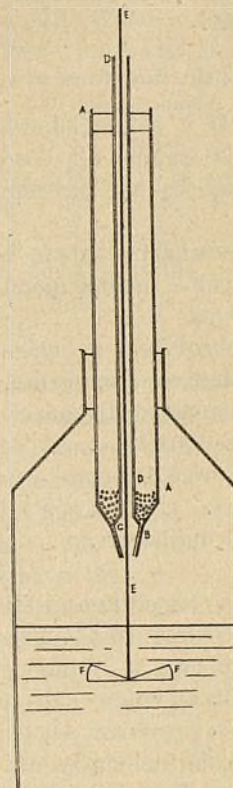
(1) *Arch. des Sci. Gen.* (4) 13,5 (1902).

(2) *Essai de mécanique chimique*, I, 147.

(3) *Chem. Soc.* (7) 71, 383 (1897).

(4) *Jour. ch. phy. Gen.*, 1, 9.

L'orifice supérieur de la chambre de platine est fermé par un bouchon en caoutchouc traversé par une éprouvette en verre terminée par une partie conique pouvant être obturée par un bouchon de verre bien rodé et soudé à une tige de verre qui en permet le maniement.



L'alliage réduit en poudre et pesé est introduit dans l'éprouvette.

Le bouchon et sa tige sont creux et traversés par un gros fil de platine terminé par un agitateur également en platine.

Durant la période initiale et une partie de la période principale, l'éprouvette est maintenue un peu au-dessus du liquide occupant la chambre.

Au commencement de la période principale, on soulève le bouchon, ce qui fait tomber l'alliage dans le réactif, puis on agite pour activer l'action du liquide sur le métal. Vers la fin de l'expérience, on abaisse l'éprouvette pour faire plonger sa partie inférieure dans le liquide et permettre l'attaque des parcelles qui auraient pu y demeurer fixées.

Les auteurs ont constaté que l'alliage  $\text{Cu}^3\text{Al}$  se forme avec un dégagement appréciable de chaleur (123 cal. 5). Pour  $\text{Cu}^2\text{Al}$  on a un nombre supérieur



(137 cal. 9) et pour les alliages suivants des nombres inférieures.

$$\text{Cu}^3\text{Al}^2 = 71 \text{ calories } \text{CuAl} = 20 \text{ cal. 8,}$$

$$\text{Cu}^2\text{Al}^3 = 48 \text{ cal. 9} = \text{CuAl}^2 = 57 \text{ cal. 2}$$

D'après ces indications, c'est l'alliage  $\text{Cu}^2\text{Al}$  qui paraît être formé avec le plus grand dégagement de chaleur et par conséquent peut être considéré comme un composé défini.

## 2° Etude des fers et aciers

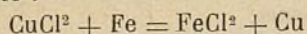
M. Osmond (1) a recherché si les modifications apportées par la trempe ou l'écrouissage ne seraient pas expliquées par des modifications thermiques.

L'auteur a déterminé la chaleur dégagée dans une même réaction par le même métal sous des états physiques différents.

Le réactif employé étant le chlorure de cuivre et d'ammonium exactement neutralisé, les expériences ont porté sur les métaux suivants :

Acier fondu extra doux à . . .	0,17 p. 100 de C
— — de dureté moyenne	
à . . . . .	0,54 —
— — pour outillage à . . .	1,14 —
Fonte de Suède à . . . . .	4,10 —

Chacun de ces échantillons devait être essayé, recuit, écroui et trempé. Le n° 1 n'a pas été trempé et la fonte n'a subi que la trempe en coquille : les recuits ont été faits au rouge, dans l'hydrogène, sur la limaille tamisée provenant des barreaux écrouis. Les expériences calorimétriques ont été faites dans le calorimètre de M. Berthelot muni d'un agitateur spécial, les nombres donnés correspondant au déplacement simple :



les nombres bruts ayant subi la correction due à la dissolution du cuivre.

M. Osmond s'est contenté de calculer le rapport des élévations de température mesurées à l'élévation de température donnée, pour chaque type par la limaille recuite.

Ces résultats montrent nettement que partout, la trempe comme l'écrouissage s'accuse par une augmentation de chaleur qui croît dans le même sens que la teneur en carbone.

L'auteur conclut à l'existence de deux variétés allotropiques de fer,  $\alpha$  et  $\beta$ .

MM. Campbell et Thomson (2) ont tenté sans suc-

cès de donner un caractère plus précis aux expériences de M. Osmond. On doit encore à M. Osmond (1) des recherches calorimétriques sur l'état du silicium et de l'aluminium dans les fers fondus. MM. Trost et Hautefeuille (2) avaient antérieurement mesuré les quantités de chaleur dégagées en dissolvant les siliciures de fer dans le bichlorure de mercure et en avaient tiré cette conclusion que le silicium, lorsqu'il est en faibles proportions, doit se dissoudre dans le fer avec absorption de chaleur.

M. Osmond a étudié un certain nombre d'échantillons fournis par M. Hadfield. La limaille passée au tamis n° 80 était traitée dans le calorimètre par une solution saturée de chlorure double de cuivre et d'ammonium (500 centimètres cubes pour 1 gr. 5 de métal.

Conformément aux prévisions de MM. Trost et Hautefeuille, la différence entre les quantités de chaleur trouvées et calculées change bien de signe pour une certaine teneur en silicium ; la durée de la dissolution croît avec la proportion de ce corps, et le ferrosilicium à 11,72 p. 100 n'est plus que partiellement attaqué. Il résulte de ces faits que le silicium peut se combiner au fer avec dégagement de chaleur mais le composé formé est dissocié par un excès de fer et ne subsiste que si la pression du silicium dans l'alliage est suffisante.

En ce qui concerne l'aluminium, M. Osmond a constaté que l'écart entre les quantités de chaleur trouvées et calculées reste toujours faible et d'autant plus, en valeur relative, que la teneur en aluminium est plus élevée ; mais cet écart est partout de même signe ; d'ailleurs, tous les échantillons jusqu'à 10 p. 100 d'aluminium inclusivement se dissolvent avec une égale rapidité dans la solution de chlorure double.

L'aluminium dans les conditions où l'emploie la métallurgie du fer se dissout dans le fer fondu avec absorption de chaleur. Si donc, on observe en réalité le phénomène inverse, le dégagement de chaleur ne peut être attribué à une combinaison exothermique de fer et d'aluminium, mais seulement à la réduction par l'aluminium de l'oxyde de fer dissous et probablement à une modification allotropique du fer. La modification qui se produit normalement vers 850° pendant le refroidissement du fer ne se trouve plus en effet en présence d'une proportion suffisante d'aluminium et a dû, par conséquent avoir lieu au moment de l'addition.

(1) C. R., 100, 1228 (1885).

(2) *Ann. chem. Soc.* 18, 836; 19, 754; 20, 78; 22, 205; *Bull. Soc. Chim.* (3), 18, 1193 (1897).

(1) C. R., 113, 474 (1891).

(2) C. R., 81, 264 (1875).



### 3<sup>e</sup> Chaleurs spécifiques

Regnault (1) a énoncé la loi suivante : la chaleur spécifique des alliages, à une distance un peu grande de leur point de fusion, est exactement la moyenne des chaleurs spécifiques des métaux qui la composent :

$$c = \frac{P_1 C_1 + P_2 C_2}{P_1 + P_2}$$

Les alliages très fusibles font exception à cette loi, dès qu'on se rapproche de leur point de fusion.

La première série comprenant des alliages : plomb-étain, plomb-antimoine, bismuth-étain, bismuth-étain-antimoine, bismuth-étain-antimoine-zinc.

La deuxième série comprenait des alliages : plomb-étain-bismuth et des amalgames de plomb et d'étain.

M. L. Schuz (2) a mesuré les chaleurs spécifiques entre  $-80^\circ$  et  $+20^\circ$  de quelques alliages fusibles et a vérifié dans ces conditions l'exactitude de la formule de Regnault.

M. W. Spring (3) a étudié les alliages de plomb et d'étain. Il a observé que pour ces alliages à l'état liquide, la règle ci-dessus est encore applicable, pourvu que les chaleurs spécifiques soient prises assez loin au-dessus du point de fusion.

Cependant pour des alliages riches en plomb ( $Pb^{50}Sn$ ,  $Pb^{60}Sn$ ), la chaleur spécifique observée était beaucoup plus forte que celle obtenue par le calcul.

Les alliages plomb-bismuth-étain ont également été étudiés par M. Person (4).

M. J. Laborde (5) a mesuré les chaleurs spécifiques moyennes entre 0 et  $100^\circ$  des alliages de fer et d'antimoine renfermant de 18,48 à 81,2 p 100 de fer. Les nombres trouvés sont plus grands que les nombres calculés et certaines différences sont très supérieures aux erreurs d'expérience. L'écart le plus grand a lieu pour un alliage voisin de  $Fe^{30}Sb$ , dont la chaleur spécifique est de 0,0779 quand le calcul donne 0,0754.

M. Behn (6) a déterminé les chaleurs moyennes de trois alliages de plomb et d'étain et celle du laiton entre  $+100^\circ$  et  $+18^\circ$ ,  $+18^\circ$  et  $-79^\circ$  et  $-79^\circ$  et  $-186^\circ$ . Ses mesures montrent que l'on peut considérer la règle des mélanges comme donnant des résultats assez satisfaisants.

M. Louguinine (1) a trouvé pour un alliage cuivre-aluminium à 11,3 p. 100 d'aluminium entre  $20^\circ$  et  $100^\circ$ , le nombre 0,1043 un peu inférieur au nombre calculé 0,1089.

On doit à M. Spring (2) un mémoire important sur la chaleur spécifique des alliages fusibles.

L'auteur ayant étudié les alliages de Rose, de Darcet, de Lipowitz et de Wood, a obtenu les nombres suivants pour deux d'entre eux, par exemple.

	Températures	Chaleurs spécifiques
Alliage de Darcet (Pb Sn Bi)	$29^\circ$	0,0621
	$41^\circ 5$	0,0528
	$56^\circ 5$	0,0650
	$101^\circ 3$	0,0901
Alliage de Lipowitz (Pb Sn Bi Cd)	$28^\circ 0$	0,0634
	$50^\circ 0$	0,0554
	$90^\circ 5$	0,0625

Il est à remarquer que la chaleur spécifique de l'alliage de M. Darcet diminue très notablement de  $29^\circ$  à  $41^\circ 5$  et qu'il en est de même pour l'alliage de Lipowitz, de  $28^\circ$  à  $50^\circ$ .

D'après M. L. Schuz (3) la chaleur spécifique du cadmium entre  $-78^\circ$  et  $+20^\circ$  serait plus grande qu'entre  $+20^\circ$  et  $+100^\circ$ .

MM. Pebal et Jahn (4) ont trouvé que la chaleur spécifique de l'antimoine est :

0,0499	entre	$-76^\circ$	et	$-21^\circ$
0,0486	—	$-21^\circ$	et	$0^\circ$
0,0495	—	$0^\circ$	et	$+33^\circ$

Mais les récentes mesures de M. U. Behn (5), faites de  $+100^\circ$  à  $-186^\circ$  ont montré que la chaleur spécifique de l'antimoine et celle du cadmium diminuent toujours, lorsque la température s'abaisse.

L'importance théorique de cette étude justifierait un contrôle des résultats de M. Spring (6), qui conclut de ses recherches que « les variations de la chaleur spécifique suivent les variations du volume des corps par la chaleur ».

« On a cru voir, dit-il, dans l'élévation de la température la cause de l'augmentation de la chaleur spécifique sans attacher trop d'importance au phénomène de la dilatation ; cependant, puisque la chaleur spécifique d'un corps peut diminuer quand sa

(1) *Annales* (3), 1, 129 (1841).

(2) *Wied. Ann.*, 103, 80 (1841).

(3) *Bull. Ac. Belg.* (3) 11, 391 (1886).

(4) *C. R.*, 23, 162 (1846) et *Annales* (3) 24, 129 (1848).

(5) *Journ. de phys.* (3) 5, 547 (1896).

(6) *Drude's Annales* 1, 262 (1900).

(1) *Annales* (5), 27, 398 (1882).

(2) *Bull. Acad. Belg.* (1) 39, 548 (1875), *Annales* (5) 7, 178 (1876).

(3) *Wied. Ann.*, 46, 184 (1894).

(4) *Wied. Ann.*, 27, 584 (1886).

(5) *Drude's Ann.*, 1, 261 (1900).

(6) *Bull. Acad. Belg.* (2), 39, 599 (1875).



température augmente, à condition que son volume diminue ne serait-on pas plus près de la vérité en disant que la chaleur spécifique est une fonction première du volume et seulement une fonction secondaire de la température, si tant est que celle-ci est réellement une influence ? »

Cependant, comme le fait remarquer M. Van Aubel (1), la chaleur spécifique du mercure liquide diminue quand la température s'élève, alors que ce corps se dilate au contraire dans ces conditions.

M. Spring a déterminé par la méthode du refroidissement les chaleurs spécifiques de l'alliage de Lipowitz, à diverses températures, et M. Mazotto (2) a mesuré la même constante physique pour un alliage de Lipowitz de composition voisine.

Chaleurs spécifiques

	Bi	Sn	Pb	Cd	
Spring	49,98	12,76	26,88	10,38	$\left\{ \begin{array}{l} 0,0634 \text{ à } 28^{\circ} \\ 0,0554 \text{ à } 50^{\circ} \\ 0,0625 \text{ à } 90^{\circ}5 \end{array} \right.$
Mazotto	50,66	14,24	24,97	10,13	0,0354 entre 5° et 50°.

La plus faible valeur trouvée par M. Spring s'écarte encore beaucoup du résultat de M. Mazotto.

M. Van Aubel a comparé les résultats des valeurs auxquelles conduit l'application de la règle des mélanges en prenant pour chaleurs spécifiques des métaux constituants (3).

Bismuth	0,0305	entre 20 et 84° (Kopp)
Etain	0,05564	— 20 et 100° (Schuz)
Plomb	0,03168	— — —
Cadmium	0,0548	— 0 et 100° (Bunsen)

La valeur calculée pour l'alliage de Lipowitz étudié par M. Mazotto, est 0,03683, qui s'écarte peu de celle obtenue par l'auteur, tandis que pour l'alliage de Lipowitz étudié par M. Spring on trouve 0,03653 alors que les mesures ont donné au moins, 0,0554.

M. Van Aubel fait une constatation analogue pour l'alliage de Darcet étudié par M. Spring. Il est intéressant de signaler ces divergences dont la cause est encore indéterminée.

## LA SÉPARATION DES GAZ PAR LA FORCE CENTRIFUGE

L'application de la force centrifuge pour la séparation des substances liquides formant un mélange

(1) *Journ. de phys.* (3) 9, 493 (1900).

(2) *Atti di Torino*, 17, 441 (1881-82).

(3) *Landolt et Bornstein, Phys. Chem. Tabellen*, 317 (1894).

est depuis longtemps acquise à l'industrie et sur ce principe sont basés un grand nombre d'appareils tels que l'écumeuse « Alpha » qui, dans l'industrie du beurre, est employée pour la séparation de la crème du lait et lesessoreuses de tous genres qui, dans les usines de produits chimiques, sont destinées à séparer les cristaux de sel des solutions aqueuses qui les contiennent et qui, dans l'industrie des laines, des cotons, dans les fabriques d'indiennes et dans les soieries, sont employées en vue d'éliminer l'eau et l'humidité des tissus qui en sont imprégnés.

M. Natale Mazza, ingénieur italien, vient de faire l'application de la force centrifuge pour la séparation des molécules gazeuses mélangées et d'obtenir leur groupement en diverses stratifications, selon leur densité.

L'appareil dont il se sert se compose essentiellement d'un tambour rotatif tournant à grande vitesse dans lequel, par le fait même de la rotation, le mélange gazeux est aspiré et d'où les composants, séparés par l'effet différent de la force centrifuge en rapport de leurs densités différentes vont à leur destination par diverses voies, grâce à la même force séparative.

Industriellement, l'arbre du séparateur est creux, de grand diamètre ; le mélange gazeux est aspiré par lui dans l'appareil et la partie plus légère en est aussi expulsée par son intermédiaire. Pour obtenir de grandes vitesses (2.500 tours) tout en restant silencieux, sans échauffement, l'arbre au lieu de tourner dans des coussinets, tourne dans un palier avec système de billes en acier trempé.

La séparation des éléments gazeux se fait plus ou moins facilement selon la différence plus ou moins grande de densité des composants du mélange gazeux, mais pourtant le résultat obtenu est très satisfaisant, même si la différence de densité n'est pas grande. Ainsi l'air atmosphérique qui se compose d'oxygène et d'azote, dont la densité est très peu différente, centrifugé par le « séparateur Mazza » a donné à la partie périphérique une masse d'air plus riche en oxygène, de telle sorte qu'elle peut être avantageusement employée pour améliorer la combustion des fourneaux de chaudière à vapeur.

C'est là une des premières applications faites en Italie avec la centrifugation de l'air, application industrielle qui a donné d'excellents résultats.

A l'usine Hoffman et C<sup>ie</sup> l'on a obtenu une économie de 16 0/0 sur le charbon usé pour les chaudières, comme l'indique le rapport ci-dessous :



	le « Separatore » ne fonctionnant pas	le « Separatore » fonctionnant
Poids de charbon Cardiff 1 <sup>re</sup> qualité, brûlé en six jours . . .	kgr. 23,303	
Poids de charbon Cardiff 1 <sup>re</sup> qualité, brûlé en quatre jours.	»	kgr. 13,191
Poids d'eau évaporée. . . . .	kgr. 195,220	kgr. 129,361
Pression moyenne de la chaudière . . . . .	Atm. 7 3/4 à 4	Atm. 7 3/4 à 4
Température moyenne du gaz entrant dans la cheminée. . .	220°	180°
Tempér. de l'eau d'alimentation entrant dans la chaudière.	17°	17°
Quantité d'eau évaporée par kilogramme de charbon . . .	kgr. 8,37	kgr. 9,66

A la papeterie Sezzano de Bettola-Sesia, on a économisé jusqu'à 22 0/0 et à la fabrique de Turin, de colles et engrais, en trois mois d'emploi, l'on est arrivé à une économie de 23 0/0.

Au ministère de la Marine du royaume d'Italie, quia en service un appareil à l'arsenal de Toronto, une commission, chargée d'examiner les résultats pratiques du Separatore Mazza, a pu constater qu'avec l'emploi de l'air centrifugé on a obtenu, en travaillant à 4-5 atm. de pression avec de l'eau d'alimentation réchauffée à 75°, l'évaporation de 12, 13 kgr. d'eau pour chaque kgr. de charbon New Pelton Main, tandis qu'avec l'air ordinaire l'eau vaporisée n'était que de 9 kgr. 5.

La quantité des cendres et des scories restées de la combustion était la moitié de celle qu'on a eue en employant de l'air ordinaire.

Pendant les expériences la température des produits de combustion, peu de temps avant de quitter les canaux de décharge, était de 16° plus basse que celle qu'on peut constater dans la combustion dans les conditions ordinaires.

D'autres établissements industriels ont, devant les résultats obtenus, acquis l'appareil Mazza parmi lesquels la Société du « Blanc de Zinc et autres produits chimiques » qui l'utilise pour ses fours en vue de la préparation du blanc de zinc, les établisse-

ments de la Société de Saint-Gobain, à Pisa, les Forges de Vaudel, à Avegliano, etc., etc.

Il va sans dire que cet emploi nouveau de la force centrifuge a été le sujet d'une très longue série de recherches et expériences. M. Robert P. Bethell de Jarrow a étudié avec soin le Séparatore Mazza. Il parvint dans un premier essai à séparer par la centrifugation le gaz anhydride carbonique et dans un autre l'hydrogène sulfuré en employant des vitesses de rotation de 1.500 à 1.600 tours à la minute. Dans un troisième essai, il expérimenta sur de l'air atmosphérique avec une vitesse d'environ 1.300 tours. Il trouva que, la quantité moyenne d'oxygène de l'air étant en poids de 23,6 0/0, le séparatore donnait une augmentation d'oxygène de 1,60 0/0 d'air enrichi, ceci équivaut à un enrichissement de 6,9 0/0 de l'oxygène qui se trouve dans l'air naturel. Pour chaque centilitre d'air usé pour brûler un combustible, 93 litres 54 d'un mélange enrichi en oxygène seraient suffisants.

M. le prof. Schaefer de Charlottenburg a étudié cette intéressante question ainsi que M. le docteur B. Pono qui, dans la table ci-dessous, nous donne le résumé de toute une série d'expériences (1) faites sur la composition de l'air sortant du « séparatore » dans les applications que cet appareil a reçues à Turin.

Dates de l'expérience	Nombre de tours	Analyse du gaz			Etablissements
		Absorbé par le pycogallate	CO <sup>2</sup> absorbé par KOH	Azote par différence	
17 juin 1900	»	24,0	»	76,0	»
29 mai 1901	1360	25,3	1	73,7	»
21 octobre 1901	»	23,3	»	76,7	»
19 novembre 1901	»	{ 22,4	»	77,6	fabrique de colle et gélatine de Turin.
		{ 22,5	»	77,5	
24 décembre 1901	»	{ 21,9	»	78,1	Société thermotechnique
		{ 21,81	»	78,19	
12 avril 1902	750	22,5	»	77,5	»

(1) D'après cette table, on ne peut déduire une loi sur l'enrichissement de l'air en O parce que plusieurs vitesses y manquent et que les proportions entre les deux parties de l'air séparé ne sont pas toujours les mêmes. Il faut encore ajouter que très probablement avec la centrifugation une

partie de O se convertit en ozone et dans cet état sa densité augmente : de fait, en employant le densimètre de Schilling pour déterminer la proportion de O dans l'air opéré, la quantité est plus grande qu'en employant la méthode par absorption.



1 mai 1902	725	22,9	»	77,4	»
31 juillet 1902 (2)	»	27,0	»	73,0	»
13 septembre 1902	2000	23,66	»	76,34	»
25 octobre 1902	»	22,97	»	77,03	»

Telles sont les premières phases des expériences qui ont été faites pour conduire l'inventeur à la réalisation industrielle de la centrifugation qui, dans l'industrie du gaz, rend de très notables services.

Tout d'abord la force centrifuge appliquée aux mélanges gazeux industriels tels que le gaz d'éclairage, le gaz à l'eau, etc., peut être déjà sensiblement constatée à la vitesse angulaire de 300 tours par minute, avec un rayon de 40 cm., pourvu que l'action mécanique ne dure pas moins de 30". En augmentant la vitesse angulaire on peut réduire le temps d'assujettissement à la force centrifuge sans pourtant arriver à moins de 20". de sorte qu'avec cet élément de temps et en poussant la vitesse angulaire à 1000 tours par minute ( $r = 0,40$ ) on atteint les meilleurs résultats de séparation des composants des gaz industriels cités plus haut.

En voulant centrifuger le gaz d'éclairage il faut observer qu'une force centrifuge trop énergique paraît exercer quelque influence sur la composition de certains carburés plus riches ou plutôt il semble que le pouvoir éclairant en est altéré. Il est à conseiller comme plus convenable dans la pratique industrielle, d'employer dans ce cas spécial la force centrifuge résultant de la formule :

$$\frac{25.2}{0,40} = \frac{V}{v} = F$$

Il faut aussi tenir compte des affinités spéciales qui se manifestent dans certains gaz et qui apparemment ne sont justifiées ni par la force de diffusion, ni par la force de gravité qui est précisément celle qui produit les phénomènes de la force centrifuge.

En effet, en mélangeant dans les mêmes proportions de l'acide carbonique, de l'oxygène et de l'azote, et d'un autre côté de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone et de l'azote, on sépare plus difficilement le  $\text{CO}^2$  du second mélange que du premier, tandis que la différence de densité devrait être plus sensible précisément dans le second mélange, le CO ayant, comme on sait, une densité moindre que l'oxygène. Il paraît donc qu'une affinité spéciale lie les molécules de CO à celles de  $\text{CO}^2$ . C'est pourquoi, à propos de ces affinités spéciales et d'autres qu'on a

(1) Dans les 27 v. il y a aussi de l'azote, en raison de sa solubilité physique.

constatées, il est utile de parler de la force de diffusion des molécules ou vitesse moléculaire qui n'est nullement un obstacle à la séparation mécanique des composants de certains mélanges gazeux. Il faut considérer avant tout que la force de diffusion ou poussée de la vitesse moléculaire s'exerce dans tous les sens et avec la même intensité en offrant ainsi comme lieu géométrique d'action une sphère. Or si l'on suppose qu'une molécule sur laquelle agit la dite force soit aussi influencée par une nouvelle force qui agit pourtant dans une direction déterminée, il y aura évidemment une tendance au déplacement de la résultante des seules poussées dues à la force de diffusion.

Tout comme ce qu'on observe dans les mélanges gazeux de différentes densités, comme par exemple, les gaz qui « se stratifient » très sensiblement par la loi de gravité, lorsqu'on les laisse en repos pendant quelque temps dans un gazomètre, on n'a pas de difficulté à admettre que la force centrifuge qui peut atteindre des intensités très grandes et bien supérieures à celles de la force de gravité qui, par sa nature, agit toujours, en un plan, ne puisse séparer des molécules gazeuses ayant des masses différentes.

La densité des composés principaux du gaz d'éclairage étant très différente et la variation ayant lieu dans des limites plutôt larges, on a obtenu facilement leur séparation avec le « separatore », notamment dans les usines de la « Società italiana del Gaz » à Turin.

Puisque les chiffres de densité plus rapprochés des principaux composants du gaz d'éclairage épuré exempt de l'acide sulfhydrique, de l'ammoniaque et du cyanogène peuvent être facilement réunis en deux grandes divisions, voyons de quelle manière ils se réunissent lorsque le mélange est soumis à la centrifugation du « Separatore ».

Prenons pour base une analyse normale du gaz épuré et la densité de l'air = 1 :

Benzol $\text{C}_6\text{H}_6$	densité	2,77	volumes	0,400
Propylène $\text{C}_3\text{H}_6$	»	1,498	»	0,400
Etylène $\text{C}_2\text{H}_4$	»	0,9674	»	2,100
Grison $\text{CH}_4$	»	0,556	»	37,600
Hydrogène H	»	0,06926	»	46,300
Oxyde de Carb. CO	»	0,9674	»	11,200



Anhyd. carb. CO <sup>2</sup> »	1,529	»	0,800
Azote Az	0,137	»	0,900
Total volumes	400.000		

On voit tout de suite qu'en appliquant au mélange la force centrifuge, la séparation aura lieu entre les groupes ayant les chiffres de densité plus éloignés entre eux. On aura donc à la partie centrale la formation du groupe CH<sup>4</sup> et H dont la densité est bien inférieure à l'unité (0,556 et 0,06926 respectivement), tandis que celle du groupe des gaz dont la densité varie entre 0,9674 et 2,77 aura lieu à la périphérie. Cette affirmation théorique a été démontrée expérimentalement à la Società Italiana del Gaz à Turin où il a été obtenu à la partie centrale un gaz presque complètement exempt des carbures lourds qui se réunissent à la périphérie.

Au point de vue de l'utilisation industrielle des mélanges résultant de la séparation par la centrifugation, chaque société gazière a avantage de procéder d'une façon différente selon ses besoins. Avant tout, le gaz réuni au centre pourra être employé utilement en vue d'introduire de l'hydrogène dans les conduites de gaz à la sortie des cornues pour entraîner les carbures lourds qui se produisent en grande quantité pendant les premières heures de la distillation et qui, en formant des dépôts considérables, nuisent sérieusement au pouvoir éclairant du gaz.

En employant l'hydrogène extrait avec une dépense minima du gaz même par le séparateur, on évitera ainsi l'addition trop grande faite chaque jour avec du gaz à l'eau et la centrifugation donnera des résultats économiques très remarquables, puisque l'augmentation des carbures lourds qui, avec le procédé Lewes, seraient entraînés dans le gaz à distribuer, correspond à une augmentation non seulement du pouvoir éclairant direct, mais aussi à celle du pouvoir calorifique, ce qui, du reste, est évident si l'on considère que le pouvoir calorifique du gaz à l'eau complexe est de 5.500 par mètre cube en comparaison d'à peu près 2.800 de l'hydrogène. Le gaz se vendant toujours par mètre cube, on ne doit considérer que la différence de calories en rapport avec l'unité de volume.

L'appareil Mazza pourrait également être employé industriellement en vue d'obtenir la purification totale du gaz de l'hydrogène sulfuré et l'acide carbonique, et en se servant de l'air plus riche en oxygène réuni à la périphérie du séparateur, on pourrait obtenir la revivification rapide et économique des

matières impures des épurateurs en les faisant traverser par l'air enrichi.

Parmi les nombreuses applications que l'on peut voir se réaliser dans un avenir prochain, on peut envisager la séparation et l'extraction du grisou de l'air des mines ; la séparation des produits de la combustion en oxyde de carbone (densité 0,9674) et en acide carbonique (densité 1,529) et l'utilisation subséquente du premier : cette application très importante pourrait être faite au gaz à l'eau, au gaz pauvre.

En soumettant les gaz des hauts fourneaux à la centrifugation pour les utiliser dans les machines soufflantes et les moteurs, on obtiendrait un enrichissement des plus efficaces.

Les gaz des hauts fourneaux ont en moyenne la composition suivante :

	Volume	Poids	Densité de l'air = 1
Azote. . . . .	60	58	0,97137
Oxyde de carbone . .	24	24	0,9674
Anhydride carbonique .	12	17	1,5290
Hydrogène . . . . .	2	0,20	0,06926
Grisou (CH <sup>4</sup> ). . . . .	2	0,80	0,5560
	100	100,00	

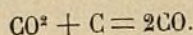
Ils contiennent 8 0/0 de vapeur d'eau qu'on peut condenser dans les épurateurs et de 1 à 5 grammes de poussières par mètre cube. En les faisant passer dans le « separatore » après refroidissement, on enlèverait directement et très facilement au moins en grande partie le reste de la vapeur d'eau, toutes les poussières et l'acide carbonique et le mélange léger composé de l'azote, oxyde de carbone, hydrogène carburé, serait donc très enrichi par suite de la suppression de 17 0/0 au moins de son poids en gaz inerte.

Si l'on a à portée un gazogène ou un foyer à grille, l'acide carbonique peut être mis en contact avec le combustible et réduit de nouveau en oxyde de carbone qu'on pourrait ainsi employer très utilement. Ce serait utile par exemple si, à côté des hauts fourneaux, il y avait des fours Martin avec leurs gazogènes pour transformer la fonte en acier.

Dans la grande métallurgie, l'on peut séparer les mélanges gazeux par la centrifugation avec une dépense relativement insignifiante. En effet, outre l'alimentation du combustible avec de l'air centrifugé et oxygéné afin d'augmenter la température de fusion, on doit pourvoir à la présence d'une certaine quantité de CO dans les parties supérieures du haut fourneau pour pouvoir obtenir certaines réactions



chimiques que la métallurgie de l'acier exige. Il serait plus utile de souffler sous la grille du  $\text{CO}^2$  obtenu par l'emploi de la force centrifuge sur les produits de la combustion expulsés du haut fourneau. Il en résulterait que ce  $\text{CO}^2$ , en passant par les couches de charbon incandescent, provoquerait la réaction suivante :



Il y aurait ainsi une surabondance de CO formé sans l'aide de l'air atmosphérique et par conséquent sans azote, et l'air centrifugé et oxygéné servirait ensuite à transformer le CO en  $\text{CO}^2$ . On utiliserait ainsi en partie le C déjà employé et contenu dans les produits gazeux de la combustion.

Comme on vient de lire, l'application de la centrifugation pour la séparation des gaz ouvre un champ très large à l'industrie et aura des emplois très variés.

## REVUE DES PÉRIODIQUES FRANÇAIS & ÉTRANGERS

### Détermination des corps gras dans le lait, par G. QUESNEVILLE (*Mon. Sc.*, 1904, 717).

L'auteur constate l'existence d'une fraude du lait, négligée à ce jour et consistant dans l'addition d'une émulsion de corps gras (beurre de coco par exemple), pour augmenter la teneur apparente en beurre et propose la méthode de recherche suivante : traiter la crème séparée du lactosérum, et contenant toutes les matières grasses, par de la benzine, qui dissout les graisses frauduleusement ajoutées, sans altérer la cellule butyreuse et sans dissoudre par conséquent le beurre.

### Margarine fabriquée avec du beurre de coco, par FENDLER (*Ap. Zeit.*, 1904, 422).

Sous le nom de « beurre végétal » ou « césarine », il est vendu en Allemagne un produit de couleur et saveur analogues au beurre naturel, mais plus consistant. L'analyse amène l'auteur à présumer que ce corps est fabriqué exclusivement avec du beurre de coco additionné de jaune d'œuf délayé dans l'eau salée.

### Notes analytiques sur l'huile minérale, par D. RUDOLF NETTEL (*Chem. Zeit.*, 1904, n° 74).

**Détermination des impuretés.** — La teneur en eau dans le naphte bout est déterminée par agitation avec de l'acide chlorhydrique de titre connu et déterminant le titre de l'acide après cette agitation. Les parties solides, boueuses, sont déterminées par filtration, dessiccation et pesée.

On opère ainsi : 100 cc. d'huile brute sont dilués avec

un égal volume de benzine légère, puis agité avec 50 cc. d'acide chlorhydrique décimale, pendant cinq minutes ; le mélange est abandonné au repos pendant une demi-heure à la température de  $63^\circ$ . Après séparation des couches, on titre 25 cc. de la couche acide séparée au moyen d'une lessive de soude  $\frac{N}{40}$ , et calcule l'eau par différence.

La méthode de Wielezyski, basée sur la mesure de l'acétylène produit par l'action de l'eau contenue dans l'huile sur du carbure de calcium est peu pratique.

**Degré de congélation.** — On introduit dans le tube, contenant l'huile refroidie, des grains de plomb de 1 millim.  $\frac{3}{4}$  de diamètre (les grains de plomb sont peints en blanc avec les huiles foncées) et on considère le degré de congélation comme atteint, lorsque ces grains de plomb restent à la surface et ne s'enfoncent pas.

Si on congèle au préalable l'huile et introduit alors un grain de plomb, la température à laquelle il s'enfonce est le degré de fusion.

### Couleurs d'aniline solubles dans les corps gras (*Oil, P. a. Dr. Rep.*, 1904, 9).

Les couleurs d'aniline sont, en général, sauf le violet de méthyle, insolubles dans les huiles neutres et corps gras ; néanmoins il existe un certain nombre de procédés destinés à la préparation de couleurs solubles dans les corps gras.

La plupart des couleurs d'aniline sont solubles dans certains liquides à haut point d'ébullition, comme le nitrobenzol, l'acide phénique, etc.

Ces solutions (en général dans l'huile d'aniline) sont simplement additionnées au corps gras.

Un autre procédé consiste à traiter le colorant par de la soude caustique, à sécher et mélanger à de l'acide oléique ou stéarique à chaud.

Cette combinaison de l'acide gras avec la base du colorant est alors utilisée à la coloration des corps gras, huiles, vernis, etc.

Un autre procédé consiste à précipiter la base du colorant avec une solution de savon. La fuchsine fournit ainsi de la rosaniline et du chlorure de sodium. Pour la solubilisation directe du colorant dans les huiles, on se sert d'huiles dites solubles (sulforicinate de sodium). Bien entendu, l'huile ne doit pas présenter de réaction acide ou basique et les vernis à colorer ne doivent contenir de substance réagissant sur le colorant, comme, par exemple, complètement exemptes de plomb.

Müller-Jacobs a indiqué le procédé suivant pour obtenir les couleurs solubles dans les résines. Il a remarqué que le précipité obtenu par traitement d'une solution aqueuse d'un savon de résine par certains sels métalliques, forme une composition moléculaire définie avec les couleurs basiques. Il procède ainsi : 100 p. résine claire, 10 p. de soude caustique (à 96 0/0), 33 p. de cristaux de soude et 100 p. d'eau, sont chauffés à l'ébullition pendant une heure ; bien brassés, puis additionnés de 1.000 p. d'eau froide ; ce qui



abaisse la température à 50°. Ce savon est additionné d'une solution filtrée d'un colorant basique (par exemple fuchsine, violet méthyle, vert brillant, safranine, chrysoïdine, auramine, bleu méthylène, rhodanine, etc.) et cela, suivant l'intensité à obtenir, dans la proportion de 5 à 10 0/0 du poids de la résine employée. On ajoute alors en agitant petit à petit la solution du sel métallique, jusqu'à précipitation complète. Un petit excès de sel métallique facilite la filtration et le lavage. Avec un sel de zinc par exemple, on emploiera pour les proportions ci-dessus, 55 p. de sulfate de zinc en solution dans 100 p. d'eau. On filtre alors sur une toile, lave bien, opération qu'on peut effectuer avec des filtres-presses, ce qui fournit des gâteaux durs, contenant de 10 à 25 0/0 de la couleur résinique. Les couleurs de résine à base de magnésium, forment une exception, car leur précipitation doit se faire en solutions très étendues, sans quoi on obtient des masses gluantes. Ces précipités-là doivent être lavés sur toiles et séchés à température plus élevée.

On arrête la dessiccation faite à 40 à 50° C (70° avec le magnésium), lorsque le poids est devenu constant. On obtient ainsi des morceaux très légers, amorphes, tendres, de couleur très fraîche et très vive.

Ces produits sont inaltérables par l'air, l'eau et la vapeur, ainsi que par les solutions faibles, acides ou alcalines et même les solutions concentrées d'hypochlorites, qui n'agissent qu'à la longue.

La couleur obtenue est, suivant le sel métallique employé, plus ou moins soluble. Ainsi avec l'aluminium beryllium, fer, nickel, manganèse et cuivre, les composés obtenus sont peu solubles dans l'alcool, tandis qu'avec le zinc, plomb, cadmium et l'argent, ils sont plus solubles et avec le calcium, baryum, strontium et magnésium très solubles.

**Huile de l'arbre à caoutchouc** (Wien. Sied. Zeit., d'après *The Oil a. Col. Journ.*, 1904, 310, p. 991).

Par traitement à l'éther de pétrole, des graines entières, on a obtenu 20 0/0 d'huile. Les noyaux seuls qui représentent environ la moitié du poids de la graine, fournissent environ 42,3 0/0 d'huile. L'huile de graine totale, diffère de celle de noyaux, surtout par sa teneur en graisse solide et par son faible indice d'iode. L'huile se dessèche à l'air sous forme d'une mince pellicule transparente et peut servir comme succédané de l'huile de lin. L'huile de noyaux a présenté les caractères suivants :

Densité à 15° . . . . .	0,930
Acides gras libres, calculés en	
acide oléique . . . . .	5,4 0/0
Indice d'acide . . . . .	10,7
Indice de saponification . . .	206,1
Indice d'iode . . . . .	128,3

Un échantillon d'huile de graines écrasées a présenté une teneur en acides gras libres, calculés en acide oléique, 65,6 0/0.

Cette teneur élevée est due à la décomposition de l'huile

neutre par l'action d'une enzyme. Ces tourteaux ont fourni à l'analyse les résultats suivants :

Eau . . . . .	13,36 0/0
Cendres . . . . .	5,19 0/0
Graisse . . . . .	6 0/0
Protéine . . . . .	26,81 0/0
Cellulose . . . . .	48,64 0/0

L'huile de l'espèce Hevea est cotée : 20 livres (500 francs environ) la tonne. Il n'est pas pratique d'exporter les graines entières, mais les noyaux seuls, taxés de 10 livres (250 fr.) à 12 livres (300 fr.) la tonne. La valeur des tourteaux est de 5 livres 15 shillings (140 à 145 fr. environ) la tonne.

**Méthode perfectionnée de picklage des Cuirots**, par A. SEYMOUR JONES (*Halle aux Cuirs*, 1904, 32, 501).

Depuis bien des années, on demande pour les peaux un procédé de conservation n'exerçant aucune action nuisible et n'altérant pas le caractère du cuirot au point qu'il diffère, une fois tanné, du cuir produit avec des peaux fraîches d'abattoir. La méthode actuelle pour les petites peaux, surtout celles du mouton, consiste à les pickler au moyen d'acide sulfurique et de sel commun. Ce procédé gonfle non seulement la peau, mais encore il la tanne partiellement et il en résulte toujours un cuir mou, spongieux et contenant de l'acide sulfurique libre.

Toutes les peaux contenant un acide minéral libre ou ayant été traitées avec un acide minéral, sont condamnées par la « Société des arts pour les cuirs à reliure ». Ces cuirs ne peuvent, en effet, servir comme bons cuirs à reliure, à l'ameublement et aux industries similaires. Le picklage à l'acide sulfurique possède d'autres inconvénients plus ou moins graves.

Ce problème a, pendant des années, été le sujet des conversations entre le professeur Procter et moi-même. Nous désirions produire un picklage libre de tout acide minéral, donnant cependant une peau blanche picklée, une peau n'ayant pas été gonflée dans l'opération et qui, après des mois de magasinage ou de voyage, ne serait pas détériorée. Le professeur Procter suggéra l'acide formique. Des expériences furent faites en immergeant les peaux après le déchaulage et le confit dans une solution à 0,25 0/0 d'acide formique à 70° F. Les peaux furent soumises à l'action des palettes dans cette solution et elles y restèrent 24 heures, on les transféra alors dans un bain saturé de sel commun dans lequel elles furent agitées avec le moulin à palettes et laissées 24 heures. Il en résulta une peau blanche salée. Afin d'éprouver l'action germicide de l'acide formique et la stabilité du picklage, « The Booth steamship Co » consentit gracieusement à les transporter de Liverpool à travers l'Equateur jusqu'à l'embouchure de l'Amazonie et à 1.000 milles en amont du fleuve jusqu'à Manaus, puis à les ramener à Liverpool. Cet itinéraire fut choisi comme étant l'un de ceux soumis aux conditions les plus dures. Les peaux furent roulées en un paquet ordi-



naire et placées dans une caisse à claire-voie, offrant ainsi toute possibilité pour la contagion de germes vivants. Elles traversèrent deux fois l'Equateur, firent 2:000 milles sur un navire de rivière lent et chaud, courant parallèlement à l'Equateur, et lorsqu'on défit les paquets, les peaux étaient aussi claires et saines que le jour où elles furent picklées.

Une partie de ces peaux fut tannée d'après les conditions de la « Société des arts » pour la reliure et il en résulta un produit répondant en tous points aux conditions édictées par la Société. Les peaux, après huit mois d'emménagement, ne sont pas altérées. Le résultat est donc hautement satisfaisant.

Le coût du procédé est à peu près le même que celui à l'acide sulfurique, tandis que le produit non seulement a plus de valeur, mais encore le pickleur n'a plus à avoir aucune préoccupation au sujet de la marchandise qui se conserve aussi bonne pendant des années que le jour où elle a été expédiée.

Certains diront peut-être que l'acide formique est protégé par un brevet et que par conséquent, l'on dépend du breveté, tel n'est pas le cas. L'acide formique se fait par d'autres moyens n'ayant rien de commun avec le brevet en question, quoique même, l'acide formique étant acheté tel qu'il est fait par le breveté, son prix actuel peut avantageusement soutenir la comparaison avec l'acide sulfurique.

L'acide formique doit être libre de fer.

Il y a encore un acide possédant de plus grandes qualités germicides que l'acide formique, acide que je préfère et que je recommande à cause de son affinité pour le tanin. Il est meilleur marché et soumis à la concurrence des producteurs, c'est l'acide acétique pyroligneux blanc libre de fer. On emploie une solution contenant de 0,10 à 0,20 0/0 d'acide acétique pyroligneux et on y fait mouvoir les peaux au moyen de palettes pendant quelques heures, puis on les y laisse pendant 24 heures avant de saler. Le but de ce laps de temps est d'assurer une pénétration uniforme de l'acide et d'achever la destruction de tout germe de vie.

Le lecteur doit comprendre que mes expériences ont été faites après que les peaux ont subi les travaux de chaulage de confit et les façons au couteau pour purger les peaux complètement.

**Nouveaux réactifs des aldéhydes**, par M. Maurice PRUD'HOMME (Pli cacheté n° 1079 du 30 janvier 1899, Société industrielle de Mulhouse, séance du 30 mars 1904, *Bulletin* d'avril 1904).

Le réactif de Schiff, pour la caractérisation des aldéhydes consiste en une solution de fuchsine, décolorée par l'acide sulfureux.

M. Prud'homme a trouvé deux nouveaux réactifs des aldéhydes, dont la base est aussi la fuchsine.

L'un est simplement une solution de fuchsine, décolorée par l'hydrosulfite de soude. L'autre est constitué par le dé-

rivé diazoïque de la fuchsine, également rendu incolore par l'addition d'hydrosulfite.

Ils sont tous les deux très sensibles, mais le premier l'est, sans conteste, infiniment plus que le réactif de Schiff.

Pour établir la comparaison, on a préparé les solutions suivantes :

#### N° 1

400 gr. eau  
15 solution fuchsine 1/1000  
1 hydrosulfite  
1  $\text{SO}^4 \text{H}^2$ .

#### N° 2

400 gr. eau  
15 diazo de fuchsine au 1/1000  
1 hydrosulfite  
1  $\text{SO}^4 \text{H}^2$ .

#### N° 3

400 gr. eau  
15 solution fuchsine 1/1000  
5 bisulfite à 34°  
1  $\text{SO}^4 \text{H}^2$ .

(Réactif de Schiff)

L'hydrosulfite est préparé avec le bisulfite à 34° et de la poudre de zinc, filtré après refroidissement et employé tel quel. A 10 cc. de ces trois solutions, on ajoute une goutte d'aldéhyde formique commerciale. Les n°s 1 et 2 se colorent très rapidement, surtout le premier, et donnent une coloration violet-rouge bien plus intense que le réactif de Schiff.

L'aldéhyde benzoïque, qui n'agit que faiblement sur le réactif de Schiff, colore très vite en violet le réactif n° 1.

En opérant avec la fuchsine acide, on constate, avec les deux nouveaux réactifs, surtout avec le premier, une recoloration rapide, tandis que le réactif de Schiff reste presque insensible.

On pourrait ajouter à ces nouveaux réactifs celui qu'on obtient en remplaçant, dans le n° 2, l'hydrosulfite de soude (5 gr.). Il ne présente pas d'intérêt spécial.

M. Prud'homme fait enfin remarquer que, par l'action de la chaleur, la recoloration de tous ces réactifs, en présence d'aldéhydes, est grandement activée.

#### Séries de nouveaux colorants

I. La solution de fuchsine ou de fuchsine acide, décolorée par l'hydrosulfite, additionnée d'un peu d'acide sulfurique et chauffée, donne de nouveaux colorants rouges, différents des fuchsines.

II. La solution de fuchsine ou de fuchsine acide, décolorée par l'hydrosulfite, additionnée d'acide et d'aldéhyde formique et chauffée, donne un violet rouge.

III. La solution de diazo de fuchsine, décolorée par l'hydrosulfite, additionnée d'acide et d'aldéhyde, donne un violet.

Avec l'aldéhyde benzoïque, on obtient un bleu, soluble dans le cas de la fuchsine acide.



**L'effet du gaz à l'eau sur la valeur calorifique du gaz de houille** (*Journ. Us. Gaz*, 1904, 15, 239).

M. Thomas Fletcher a voulu s'assurer par lui-même si les mélanges de gaz de houille et de gaz à l'eau carburé, employés couramment dans les usines à gaz anglaises, municipales ou particulières, possédaient le même pouvoir calorifique que le gaz de houille pur. Dans ce but, il a effectué des expériences très précises de calorimétrie, avec le concours d'un ingénieur gazier bien connu, M. J.-W. Buckley, parce que les indications fournies jusqu'à ce jour pouvaient laisser des doutes dans l'esprit des abonnés.

Voici les résultats obtenus dans l'ébullition de quatre pintes d'eau, avec une bouillotte en acier émaillé dont le fond avait un diamètre de 10,5 pouces (26 centimètres).

M. J.-W. Buckley dit que ces expériences ont été faites pour montrer aux consommateurs que les mélanges de gaz à l'eau carburé et de gaz de houille étaient aussi avantageux, pour le chauffage ou la cuisine, que le gaz de houille seul; elles avaient, en outre, pour but de fournir aux constructeurs d'appareils des résultats d'essais pratiques; il croit que ce sont les premiers de ce genre publiés à ce jour.

On peut en tirer les conclusions suivantes :

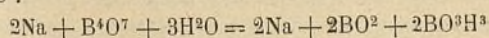
1) Les mélanges des deux gaz, employés avec des pressions normales, ne demandent pas plus longtemps que le gaz de houille seul, pour produire le même résultat; le délai varie selon la proportion de gaz à l'eau employée, par suite de la différence de densité des deux gaz;

2) La question de durée peut être résolue en élevant la pression de moitié au-dessus de celle du gaz de houille seul;

3) L'augmentation de consommation avec des mélanges de 50 0/0 est pratiquement sans importance.

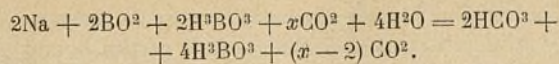
**Transformation du borax en présence d'acide carbonique**, par L. GRUNHUT (*Ztsch. phys. Chem.*, 1904, 569).

Shelton a démontré par la mesure de la conductibilité électrique, que le borax en solutions aqueuses étendues, s'est complètement décomposé en acide borique libre et un borate contenant un atome de sodium, pour un atome de bore. La décomposition se ferait selon l'équation suivante :



Si on sature une solution  $\frac{N}{20}$  de borax avec de l'acide carbonique, la conductibilité électrique est augmentée de 15 0/0, ce qui prouve que la constitution moléculaire a subi une décomposition. L'auteur démontre que cette solution se décompose pratiquement complètement en acide borique libre et en ions du bicarbonate de sodium. Si on ajoute outre l'acide carbonique de l'acide borique, alors il se forme en petite quantité du metaborate.

La réaction provoquée par l'acide carbonique libre peut donc s'exprimer ainsi :



Donc dans les eaux minérales, contenant de l'acide carbonique libre, la petite quantité d'acide borique qui s'y trouve doit exister à l'état d'acide libre  $\text{H}^3\text{BO}^3$ .

**Action de l'acide salicylique sur l'essence de térébenthine**, par TARDY (*Journ. Pharm. Chim.*, 1904, 20, 57).

Au sujet d'un brevet pris par la « Chem. Fabr. von Heyden Act. Ges. » (Br. fr., 341.513, 21 mars 1904), sur la production du borneol, de l'isoborneol et du camphre, par l'action à chaud de l'acide salicylique sur l'essence de térébenthine et la saponification ultérieure des éthers formés, ainsi par l'oxydation des alcools, l'auteur déclare qu'il avait réalisé cette réaction depuis de nombreuses années. Il avait obtenu une solution visqueuse bouillant à 225°-235°, sous une pression de 5 cm. Sa saponification a produit du borneol. Comme l'auteur l'a remarqué récemment, de magnifiques cristaux se sont déposés après un repos de plusieurs années, de cette solution visqueuse. Saponifiés ils donnèrent du borneol et de l'acide salicylique. L'auteur conclut de là, que par l'action de l'acide salicylique sur l'essence de térébenthine, il se produit un bornylether cristallisé. Cet éther fond à 44°-45°, forme une masse blanche, grasseuse, qui agitée ou broyée présente une vive phosphorescence. Les cristaux sont insolubles dans l'eau, solubles dans l'alcool et l'éther et présentent un pouvoir rotatoire de  $\alpha_D = -34^\circ 20'$ .

**La chimie du caoutchouc et ses produits de distillation**, par RUB. DITMAR (*Deutsch. Chem. Ges. Ber.*, 1904, 2430).

L'auteur a étudié l'action de l'acide azotique sur les produits de distillation sèche du caoutchouc. Pour cela on a soumis à la distillation sèche 1/2 kil. de caoutchouc brut et a fractionné l'huile brute ainsi obtenue et nommée caoutchouquine en 5 fractions examinées séparément. Des résultats obtenus, l'auteur conclut, que la réaction de l'acide nitrique n'est point particulière au caoutchouc, mais aussi commune aux sesqui, di et polyterpènes.

**Réaction chromatique du caoutchouc et de ses distillats.**

— Si on dissout du caoutchouc brut ou épuré dans du chloroforme et ajoute à une partie de la solution une goutte d'acide sulfurique concentré, alors on obtient par agitation, immédiatement une coloration rouge-sang, qui certainement est provoquée par un phénomène d'oxydation. La même réaction a lieu avec les 5 fractions obtenues plus haut, lorsqu'on mélange et agite une goutte de ces produits avec une goutte d'acide sulfurique concentré. L'addition de l'eau fait disparaître la coloration.

**Préparation de carboléum** (*The Oil and Col. Journ.*, 1904, 441).

On fond 100 parties de colophane claire dans un chaudron et fait bouillir pendant environ 1/2 heure avec de la



chaux éteinte, jusqu'à apparence vitreuse de la masse. On ajoute alors 40 parties de minium et 20 parties de litharge, en trois ou quatre fois, puis 75 parties d'huile d'anthracène et chauffe encore environ 1/2 heure à l'ébullition. Après extinction du feu et refroidissement pendant 4 à 5 heures, on incorpore 100 parties de benzol brut et abandonne au repos le produit qui alors, est prêt à l'emploi.

**De l'emploi de formaldéhyde en malterie,**  
par H. TOMAN (*Österr. Br. u. Hopf. Ztg.*, 1904, 78).

L'auteur a constamment obtenu de bons résultats, par l'emploi de formaldéhyde comme antiseptique en brasserie. Il s'en sert surtout en malterie pour le traitement d'orge malade ou détrempe par les pluies, et cela en étendant 7 l. 3 à 10 l. de formaldéhyde du commerce dans 50 hect. d'eau douce.

Il communique les résultats obtenus avec des orges de même provenance et nature, travaillés avec ou sans formol. La germination et le malt obtenus ont incontestablement démontré l'avantage de l'emploi du formol. Les essais ont été effectués sur six tas de 5.600 kil. chaque.

**Nouvelle réaction chromatique de la cholestérine,** par M. le professeur DENIGES (*Bull. Soc. Pharm. Bord.*).

L'auteur combine de la manière suivante les réactions de Liebermann et Salkowski : il agite 2 cc. de la solution chloroformique de cholestérine avec 1 cc. d'acide sulfurique de densité = 1,76 ; si la solution contient plus de 0 gr. 30 de cholestérine par litre, la coloration rouge constituant la réaction de Salkowski se produit. Puis, suivant l'intensité de la coloration, on introduit 1 à 5 gouttes d'anhydride acétique, dans la couche surnageante de chloroforme, on agite doucement et il se produit une coloration carmin, virant au violet ; si on augmente la proportion d'anhydride acétique. La couche sulfurique inférieure prend une coloration rouge sang, tranchant sur celle de la couche surnageante.

Si la coloration de cette dernière devient plus intense, elle absorbe complètement la région verte du spectre et on observe en diluant cette couche supérieure avec du chloroforme, une large bande d'absorption s'étendant du jaune au bleu, comportant une fine raie. Les caractères de cette bande d'absorption, prouvent que la matière colorante qui se développe dans la réaction est différente de celle formée dans la réaction de Liebermann.

La réaction est très sensible et permet de caractériser 2/100 de milligr. de cholestérine dans 1 cc. de chloroforme.

**Dosage du manganèse par le persulfate de potassium,** par H. LUDERT (*Zeit. für Ang. Chem.*, n° 14, 422).

Le procédé est rapide et convient aux laboratoires métallurgiques, où on a beaucoup de dosages de manganèse à faire.

L'auteur l'a simplifié ainsi qu'il suit : dissoudre le métal dans l'acide azotique, ajouter quelques cent. cubes d'acide sulfurique pour transformer en sulfate, diluer à 200 cc. et ajouter du persulfate de potassium pour transformer le sulfate de manganèse en persulfate, que l'on détruit par 1/2 heure d'ébullition ; on refroidit, dissout le précipité par addition d'eau oxygénée, titrée, dont l'excès est déterminé par titrage au permanganate.

Les résultats sont bons, mais il est recommandé de titrer journellement l'eau oxygénée employée.

**Succédané du suif obtenu avec de l'huile de poisson,** par SANDBERG (*The Oil and Colourm. Journ.* 1904, 540).

Selon l'auteur, on peut obtenir un succédané du suif et une glycérine de qualité supérieure, en saponifiant d'abord l'huile de poisson par un des procédés connus et ensuite en soumettant les acides gras obtenus, de mauvaise odeur, au traitement suivant :

Les acides gras sont placés dans un récipient où tout en étant soumis à une agitation continue, on les refroidit à 12 à 20° C, puis introduit au moins 25 0/0 d'acide sulfurique à 60° B. en un mince filet, tout en continuant l'agitation jusqu'à ce que la température s'élève à 25° — 40° C.

L'excès d'acide est ensuite éliminé par lavage et les acides sulfonés obtenus sont décomposés par de la vapeur et lavés. Tous les produits odorants de l'huile de poisson, comme les amines, amidoacides sont éliminés, et la consistance de l'huile est augmentée, par la transformation de l'acide physétolérique en acide oxypalmitique et de l'acide oléique en acide oxystéarique. Il ne se produit que fort peu d'anhydrides et la graisse ainsi obtenue présente un point de solidification de 20 à 24° C. On peut élever le point de fusion à 60-70° pendant le traitement par l'acide sulfurique ; mais la quantité d'anhydrides qu'on obtient ainsi, est plus élevée que dans le mode opératoire précédent. Néanmoins on peut plus tard transformer ces anhydrides en acides gras, par traitement de la masse par de l'eau, en autoclave, par de la vapeur sous pression. On élève ainsi le rendement, en même temps que le point de fusion.

Un autre procédé pour convertir les acides gras de l'huile de poisson en une masse consistante et inodore, consiste à les traiter par de l'acide nitreux et de l'acide sulfurique à basse température (40-45° C.) ; la quantité d'anhydrides formés est alors trop minime pour présenter un intérêt quelconque, pour leur transformation en acides gras.

Le produit obtenu dans les procédés ci-dessus, est constitué par un mélange d'acide oxystéarique, oxypalmitique, stéarolactose et autres acides solides, avec des acides gras liquides, susceptibles d'être séparés par les procédés habituels.

N. CH.



## DEUXIÈME PARTIE

Brevets d'Invention de l'Industrie chimique <sup>(1)</sup>**Séparation du carbone des matières carbonisées pulvérisées**

Par M. DARLING [341.736]

Le procédé faisant l'objet de l'invention, est basé sur la découverte que lorsqu'on mélange du pétrole, ou une autre huile (de préférence une huile hydrocarbonée), avec des matières contenant du carbone et pulvérisées, l'huile et le carbone pur tendent à former une pâte homogène avec laquelle la gangue ne se lie pas; et que ce mélange d'huile et de carbone n'est pas entraîné à travers une cloison perforée, par un courant d'eau qui entraîne au contraire la gangue.

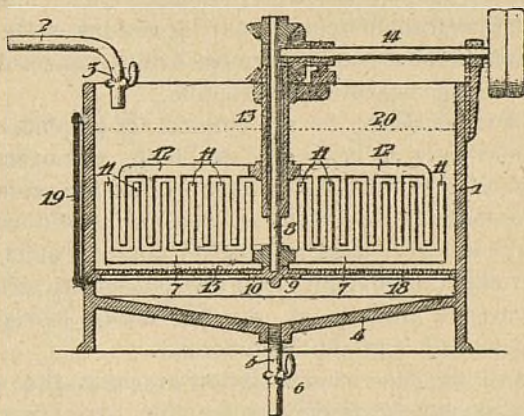
Ce procédé n'est pas un tamisage par lequel les matières plus grosses sont simplement séparées des matières plus fines, mais il est basé sur ce fait qu'un mélange d'huile et de carbone répugne, pour ainsi dire, à traverser une cloison perforée dont les dimensions des trous n'empêcheraient pas le passage de ce mélange, sans ce phénomène.

La séparation du graphite de ses minerais pulvérisés, représentent une des applications utiles de l'invention. La description suivante se rapporte à cette application; mais il est bien entendu que le procédé n'est pas limité au graphite, et qu'il s'applique parfaitement aux autres mélanges carbonés.

Les minerais de graphite contiennent ordinairement, outre le graphite pur, une proportion considérable d'autres minéraux, généralement du quartz, des silicates et des oxydes de fer. Suivant le procédé, le minerai de graphite est pulvérisé puis mélangé avec une quantité de pétrole brut, suffisante pour l'humecter complètement. Le mélange est alors introduit dans un appareil, comprenant: un récipient, muni d'un dispositif convenable pour maintenir constamment un courant d'eau traversant le récipient; un appareil malaxeur au moyen duquel s'obtient la suspension aqueuse de la masse; un tamis placé à l'endroit du récipient (de préférence le

fond), vers lequel se dirige le courant d'eau et qui a pour but de retenir le mélange de carbone et d'huile tandis que la gangue est entraînée par l'eau à travers ce tamis.

Dans le dessin annexé, 1 est le récipient, muni d'un tuyau d'arrivée 2, avec robinet de réglage 3, qui amène l'eau à la partie supérieure du récipient. Le fond 4 du récipient est conique ou concave, et porte un tuyau d'échappement 5 avec robinet de contrôle 6. Le malaxeur, monté dans l'intérieur du récipient comporte des bras horizontaux 7, portés par un



arbre vertical 8, dont l'extrémité inférieure repose sur une crapaudine 9, supportée par un croisillon 10. Les bras 7 portent des dents 11. Un deuxième jeu de bras horizontaux 12, portant également des dents, est monté sur la douille 13. L'arbre 8 et la douille 13 tournent constamment en sens contraire au moyen d'engrenage d'angle commandés par l'arbre 14. Un tamis fin en fil de fer 15 (environ dix mailles par centimètre carré) s'étend à travers le récipient en dessous du malaxeur. Il est préférable de renforcer et de supporter ce tamis au moyen d'un autre 18, beaucoup plus gros, qui peut être porté par le croisillon. Un orifice sur lequel est monté un tube de niveau 19 est ménagé dans un côté du récipient, en dessous du tamis; le tube sert à indiquer le niveau d'eau, qui doit être maintenu dans le récipient à peu près à la hauteur indiquée par la ligne pointillée 20.

Le minerai de graphite pulvérisé et mélangé avec

(1) La publication in-extenso des Brevets d'invention n'engage que l'inventeur, et la rédaction de la *Revue de Chimie industrielle* entend rester dégagée de la valeur scientifique et de la rédaction des brevets.



de l'huile, est introduit dans la partie supérieure du récipient. Un courant d'eau arrivant par le haut et sortant par le bas, traverse le récipient, l'arrivée et la décharge étant réglées de manière à maintenir le niveau de l'eau jusqu'à la ligne 20, il est nécessaire que le récipient soit plein d'eau, aussi bien au-dessous qu'au-dessus du tamis 15. Les malaxeurs maintiennent la masse en suspension dans l'eau. L'huile et le graphite forment une masse homogène qui ne suit pas le courant d'eau à travers le tamis, tandis que la gangue se sépare de la masse et est entraînée par l'eau à travers ce dernier. Après un certain temps, il ne reste plus, au-dessus du tamis, qu'une masse mélangée d'huile et de graphite pur. Cette masse ayant été enlevée, on procède à la séparation de l'huile du graphite, soit au moyen d'un appareil centrifuge (dans ce cas on peut utiliser l'huile de nouveau), soit par évaporation.

L'appareil ci-dessus décrit s'emploie pour le traitement des minerais de graphite pulvérisés ; il peut être également employé pour les résidus et les minerais de rebut que l'on trouve ordinairement dans le voisinage des mines de graphite.

Dans plusieurs de ses emplois, le graphite doit d'abord être mélangé avec de l'huile, par exemple lorsqu'il doit être utilisé comme lubrifiant, ou comme colorant dans les peintures. Dans ces conditions on peut employer, dans le procédé faisant l'objet de l'invention, l'huile qui serait ultérieurement mélangée avec le graphite, et, de cette façon, fabriquer directement le produit commercial.

Quoique dans la description ci-dessus il ne soit question que de minerais de graphite, l'invention est aussi applicable à toutes les autres matières carbonées qui ont également une tendance à s'associer avec de l'huile, et, lorsqu'elles sont ainsi associées, une répugnance de même nature à traverser une cloison perforée.

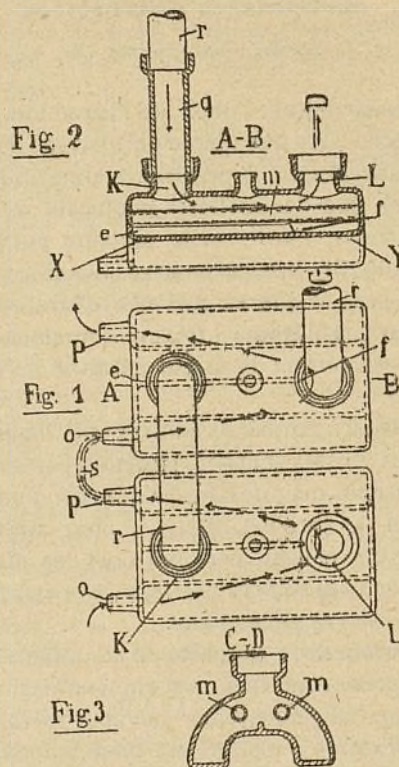
#### **Appareil pour l'absorption des gaz par les liquides, en particulier de l'acide chlorhydrique par l'eau.**

VEREINIGTE

THONWAARENWERKE AKTIENGESELLSCHAFT [342.008]

L'objet de l'invention est un appareil d'absorption des gaz par les liquides, en particulier de l'acide chlorhydrique par l'eau, réunissant les avantages suivants ; grande surface d'absorption pour un volume de liquide faible ; déplacement continu et complet du liquide absorbant par l'afflux du liquide

arrivant ; volume restreint ; faculté de refroidir les gaz aussi bien que le liquide absorbant ; faculté de disposer les appareils en série les uns à côté, à la suite ou au-dessus des autres, de manière à former un système complet permettant d'utiliser un espace donné pour la condensation, d'une manière beaucoup plus avantageuse que les appareils ronds tels que touries ou autres utilisés jusqu'à ce jour.



La figure 1 du dessin annexé représente le plan de l'appareil, la figure 2 une coupe longitudinale suivant la ligne AB de la figure 1, et la figure 3, une coupe transversale suivant CD.

L'appareil se compose d'une capacité fermée dont le fond XY est relevé de manière à former un dos plat de grande surface. Cette surface est partagée en deux parties par une arête ef partant de l'une des parois de l'appareil, mais ne régnant que sur une partie de la longueur totale du dos. Cette arête a pour but de forcer le liquide arrivant par la tubulure o et ressortant par la tubulure p à suivre le chemin indiqué par les flèches, en effectuant dans l'appareil le plus grand parcours possible. Le dos plat force également le liquide à s'étaler en couche mince précisément où il se trouve le plus directement en contact avec le gaz qu'il doit absorber ; ce gaz entre



par l'une des tubulures supérieures K ou L pour ressortir par l'autre. L'appareil peut encore être muni de tubes *mm* qui le traversent de part en part et sont ouverts à leurs extrémités pour permettre la circulation du fluide refroidisseur. Le refroidissement extérieur peut être favorisé en donnant au fond inférieur de l'appareil une surface convenablement appropriée, par exemple ondulée.

Les appareils sont réunis ensemble d'une part pour la circulation des gaz par des tuyauteries appropriées telles que les hausses et arceaux *q* et *r* et dont la disposition doit assurer un refroidissement aussi grand que possible des gaz ; d'autre part, pour les liquides, par les tuyaux de communication *s* réunissant la tubulure de sortie de l'un des appareils avec la tubulure d'entrée de l'appareil suivant.

### Pulvérisation de l'eau dans les chambres de plomb à l'aide des gaz des fours à pyrite.

PAR RAOUL DELPLACE [342.117]

La meilleure pulvérisation de l'eau, pour le but visé, est réalisée par l'intermédiaire d'un gaz sous pression.

Si l'on choisit l'air pour cette pulvérisation, on a le grand inconvénient d'introduire un excès d'oxygène dans les chambres et un grand volume d'azote qui ralentit les réactions.

Ces inconvénients n'existent pas si on choisit les gaz des fours à pyrite, car en ce cas le gaz pulvérisant n'apporte aux chambres que des gaz qui dans le cours ordinaire de la fabrication seraient passés par le Glover. On n'introduit ainsi dans les chambres que les gaz de la fabrication.

La prise de gaz se fait avant l'entrée au Glover (P) alors que les gaz ne contiennent que :

du gaz acide sulfureux,

de l'oxygène,

de l'azote,

et un peu d'anhydride sulfurique.

Le gaz est préalablement refroidi par le passage soit dans un serpentín en grès baigné d'eau (A) soit dans tout autre appareil réfrigérant approprié. On le fait passer ensuite dans une petite colonne (B) contenant de l'acide sulfurique très concentré qui, comme on le sait, est un excellent absorbant pour l'anhydride sulfurique. La meilleure disposition à donner à cette colonne est celle des colonnes distillatoires.

Un compresseur (C) de dimension convenable pour la pulvérisation en vue, aspire les gaz et les refoule

dans un réservoir (R) qui distribue aux divers injecteurs.

Une soupape de retour (S) règle la pression maximum dans le réservoir et fait revenir l'excès de gaz à l'aspiration du compresseur.

La pulvérisation peut se faire avec divers genres d'injecteurs. Le meilleur à employer sera celui qui distribuera régulièrement l'eau pulvérisée.

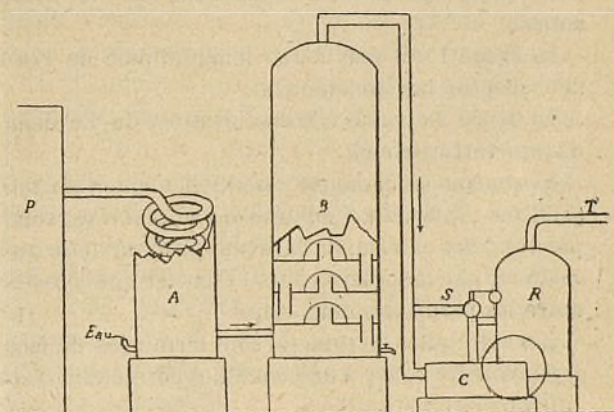


Fig. 2

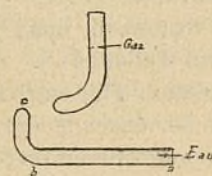
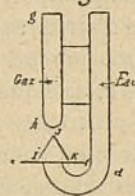


Fig. 3



On pourrait prendre un injecteur très simple (fig. 2) consistant en un tuyau *a, b* amenant l'eau en *c* et une soufflerie de gaz le pulvérisant.

Mais cet injecteur aura l'inconvénient de ne pulvériser que dans une direction et d'autre part, son débit peut être modifié par la force de la soufflerie.

Si, au contraire, on prend un pulvérisateur semblable à celui représenté par la figure 3, cet inconvénient n'existe plus.

*c, d* est le tuyau d'arrivée d'eau. L'eau s'écoule sur une petite plaque horizontale *e, f*.

*g, h* est un tuyau vertical amenant le gaz pulvérisant sous pression.

Le gaz s'échappe par un très petit orifice et souffle sur le sommet *j* du cône *i, j, k* et le gaz dévié par lui vient frapper la plaque *e, f* et pulvérise, au fur et à mesure qu'il se présente, le liquide qui s'écoule par le tuyau *c, d*.

Le cône *i, j, k* qui empêche le refoulement de l'eau par la pression a l'avantage de permettre au débit



d'eau d'être indépendant du gaz pulvérisant et de sa pression. Il permet une égale répartition de l'eau et un arrosage circulaire.

### Appareil pour la production de l'ozone

PAR XAVIER GOSSELIN [342.295]

La présente invention a pour objet un ozoneur qui est représenté, à titre d'exemple, sur le dessin annexé.

La figure 1 est une coupe longitudinale de l'ozoneur disposé horizontalement.

La figure 2 est une vue en élévation de l'ozoneur disposé verticalement.

L'ozoneur se compose essentiellement d'un tube (a) fixé à l'intérieur d'un tube (a') auquel il est soudé par ses deux extrémités dans une position telle qu'il reste un vide annulaire aussi régulier que possible entre les parois des deux tubes.

Les extrémités du tube (a) sont terminées de façon à pouvoir les relier à une conduite permettant d'établir une circulation d'eau.

Le tube extérieur (a') est muni de deux trous (o) percés dans la paroi et destinés à permettre une circulation d'air entre les deux tubes.

Le tube (a') pénètre à frottement doux dans un cylindre métallique (c) garni d'ailettes (l).

Pour provoquer la circulation d'air entre les tubes (a) et (a'), on vient fixer sur chacune des ailettes extrêmes (k) du cylindre (c) un vase en verre (v) ou autre matière isolante au point de vue électrique et inattaquable à l'ozone. Chacun de ces vases (v) est perforé sur l'un de ses fonds d'un orifice pour laisser passer le tube (a') ; il porte, en outre, latéralement, des orifices (m) destinés à recevoir la conduite d'air ou d'ozone.

Pour faire fonctionner l'appareil, on applique l'un

des pôles de la source d'électricité sur le cylindre à ailettes (c) et l'autre pôle sur le courant d'eau qui circule dans le tube (a).

L'effluve électrique se forme entre les deux tubes. L'air est envoyé par l'un des trous (m), passe dans l'effluve et est recueilli, ozonisé, par l'orifice (m) opposé.

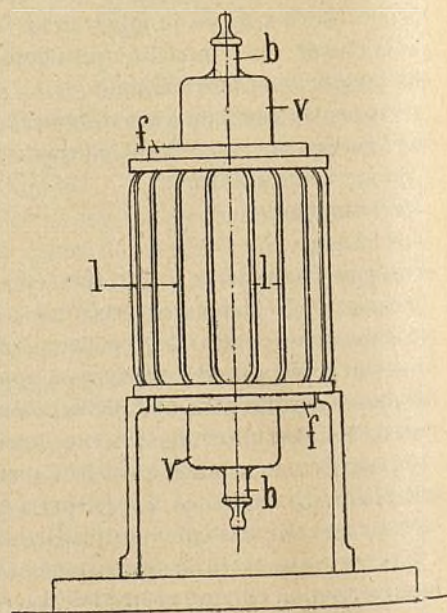
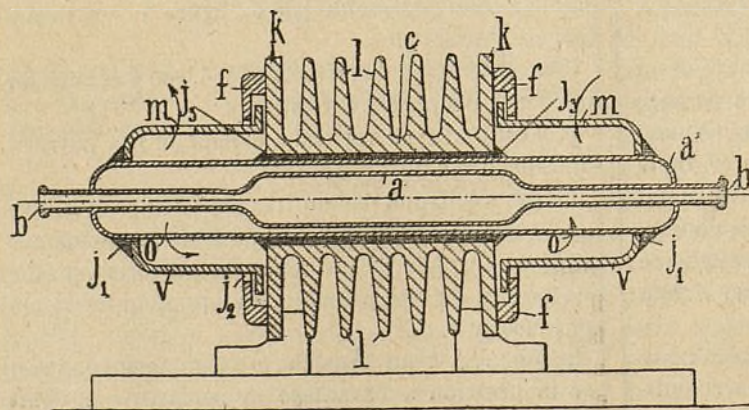
Le refroidissement du cylindre (a) est assuré par le courant d'eau ; celui du cylindre (a') par les ailettes métalliques (l) ou par de l'eau contenue dans une caisse enveloppant le cylindre (c).

Le contact intime entre le tube (a') et le cylindre (c) peut se faire de différentes manières, mais, notamment, en entourant le tube (a') d'une feuille d'étain, en le faisant pénétrer dans le tube (c) avec un léger jeu et en coulant ensuite du mercure entre les tubes (a') et (c) ; l'amalgame d'étain donne un contact intime des deux tubes.

Pour assurer un bon fonctionnement de l'appareil, il faut obtenir l'étanchéité à l'air des joints (j<sub>1</sub>) (j<sub>2</sub>) (j<sub>3</sub>). Les joints (j<sub>1</sub>) et (j<sub>3</sub>) n'ont pas besoin d'avoir une résistance au point de vue mécanique ; ils seront simplement faits avec un mastic tel que de la terre à modeler, de la cire, etc.

La résistance mécanique du point (j<sub>2</sub>) qui supporte le vase (v) en position sera assurée par une bride en bois ou en métal (f) vissée sur l'ailette (k) et qui vient faire serrage sur une collerette placée à la base du vase (v).

L'étanchéité du joint à l'air est obtenue avec une matière plastique comme pour les joints (j<sub>1</sub>) et (j<sub>3</sub>).





L'axe des tubes (*a'*) (*a*) peut être placé horizontalement comme l'indique la figure 1 ou verticalement comme l'indique la figure 2, le seul changement dans la direction des ailettes de refroidissement.

Dans le cas où il n'est pas possible d'obtenir un courant d'eau pour la réfrigération du cylindre (*a*), cette électrode peut être refroidie par des ailettes métalliques : dans ce but, on introduit à frottement doux dans le tube (*a*) une tige métallique de grande section dont les extrémités qui sortent du tube sont munies d'ailettes refroidissantes ; le contact entre le tube (*a*) et la tige est obtenu par un liquide ou par un amalgame de mercure.

### Préparation des oxydes métalliques par combustion directe du métal et appareil servant à cet usage.

Par FINK-HUGUENOT [342.432]

La présente invention a pour objet un nouveau procédé de préparation des oxydes métalliques par combustion directe du métal, et l'appareil servant à cet usage.

Cet appareil se compose essentiellement :

I. D'un récipient cylindrique A communiquant d'un côté, par un conduit *a*, muni d'un robinet *r*, avec un creuset dans lequel se trouve le métal en fusion ; de l'autre côté avec une pièce B décrite ci-dessous.

Le couvercle de ce récipient est muni d'un robinet *s*.

II. D'un appareil cylindrique B, qui se visse sur la paroi du récipient A, à sa partie supérieure. Ce cylindre est traversé d'un bout à l'autre par deux conduits :

1° Un conduit capillaire central *c* se continuant dans l'intérieur du récipient par un tube *t* ;

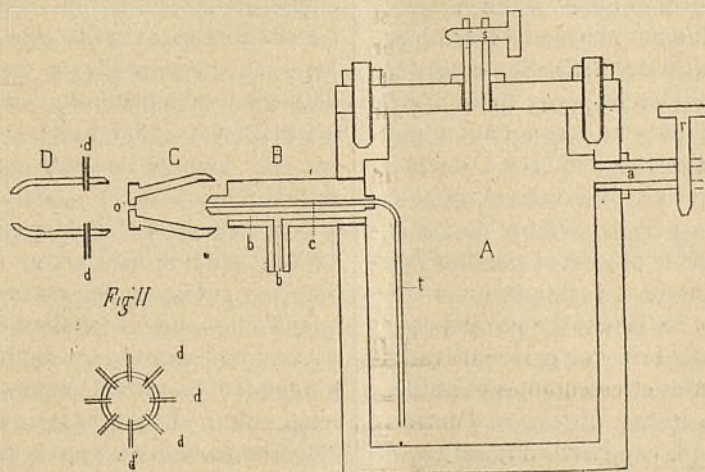
2° Un conduit *b* un peu plus gros, formant un T, pour venir s'ouvrir sur la partie latérale de la pièce, en *b'*.

L'extrémité de cet appareil est coiffée par un cône C percé à son sommet d'un orifice capillaire *o*.

III. D'un tube D dont une extrémité se fixe sur le sommet du cône C et l'autre, libre, est légèrement rétrécie. Près de l'extrémité de ce tube fixée au cône vient s'ouvrir une rangée circulaire de conduits *d*, telle qu'elle est figurée en coupe verticale et transversale sur la figure 2. Ces conduits amènent, deux à deux, de l'hydrogène ou du gaz d'éclairage, et de l'oxygène ou de l'air, formant ainsi chalumeau.

Le métal fondu arrive du creuset dans le récipient A par le conduit *a*.

On ferme alors le robinet *r*, et on fait arriver un jet de gaz ou de vapeur par l'orifice *b'* dans le tube B. Ce jet se bifurque pour aller d'une part s'échapper au dehors par l'orifice *o*, et d'autre part dans le récipient A, où il vient refouler le métal liquide qui remonte par le tube *t*, pour sortir par le conduit *c* dans le cône C. Là, le liquide est pulvérisé et chassé à travers l'orifice *o* par la partie du jet gazeux venue directement de *b'*.



Le liquide pulvérisé est alors obligé de passer à travers la flamme du chalumeau D, et la combustion du métal se produit immédiatement. Il ne reste plus qu'à recueillir l'oxyde qui sort par l'orifice extérieur *e* du chalumeau.

Si l'on veut suspendre momentanément l'opération, il suffit d'ouvrir le robinet *s* du couvercle, le gaz ou la vapeur qui arrivent dans le récipient A, trouvant une issue, cesse de refouler le métal dans le tube *t*, et il n'y a plus d'écoulement par le conduit *c*.



### Appareil à distiller les produits résineux

Par M. GABRIEL COL [342.425]

L'invention a pour objet un appareil à distiller les produits résineux tels que les térébenthines brutes ou préparées.

Le dispositif qui fait l'objet de l'invention est représenté dans le dessin ci-joint à titre de spécimen.

La figure 1 montre la coupe verticale longitudinale de l'ensemble de l'appareil.

La figure 2 en est la vue de face arrière.

Dans ces deux figures, les mêmes lettres de référence désignent les mêmes parties.

L'appareil se compose d'un cylindre constitué par deux enveloppes concentriques en tôles soudées longitudinalement placées horizontalement, sur un plan légèrement incliné, de l'avant à l'arrière.

L'intérieure *a* comporte un congé avant et une colerette du côté arrière.

L'extérieure *b* est cylindrique à son extrémité avant, sur laquelle vient se coller le congé de l'enveloppe cylindrique intérieure et aussi une colerette tombée du côté arrière. Ces deux cylindres concentriques sont rivés, à l'avant, à simple ou double rivetage à fond embouti *c* en tôle, ou en acier coulé, et ce, extérieurement à la chambre de distillation; sur l'arrière, les deux bords tombés en colerette sont aussi rivés à rivures fraisées pour permettre au fond arrière *d* de venir faire joint sur des boulons prisonniers placés entre les doubles rivures en quinconce qui rivent ces deux colerettes l'une à l'autre.

Par ce procédé absolument nouveau d'assemblage et de rivetage, la chambre de distillation constituée par le cylindre intérieur et les deux fonds décrits plus loin est absolument étanche, n'ayant ni un joint, ni un rivet en contact avec les matières à distiller.

Le plateau plein *c*, en acier coulé ou en tôle emboutie, ferme la circonférence de la chambre de distillation du côté avant qui est le plus élevé sur l'horizontale. Il est rivé extérieurement à simple ou double rivetage aux cylindres de la double enveloppe et porte au sommet une tubulure *e* ou orifice d'évacuation des vapeurs aqueuses et essentielles entraînées vers le condenseur, et, au bas, un orifice d'entrée *f* par lequel est introduit l'appareil d'injection de vapeur *g* qui sera décrit plus loin. Ce plateau *c* est chauffé par le contact du faisceau tubulaire en *h*, qui est disposé de façon à venir buter contre lui.

Le deuxième plateau *d*, en acier coulé ou en tôle emboutie, vient fermer, par joint appliqué à l'ex-

trême arrière, la chambre de distillation du côté inférieur et est muni d'une tubulure de charge *i* pour introduire dans la chambre de distillation la matière première crue ou préparée; d'un vantail de visite *j*, fermé au verrou à joint encastré étanche; d'une vidange *k*, composée d'un clapet maintenu par un étrier et une vis de pression ou d'une vanne à levier au choix, afin d'évacuer les résidus de la distillation.

Le faisceau tubulaire *l* se compose d'une série de tubes de 25 à 30 mm. conjugués et entretoisés entre eux par deux diaphragmes ajourés en tôle d'acier. Ce faisceau prend son origine dans une boîte à joint en acier coulé *m*, munie d'une tubulure d'entrée de vapeur *n* et d'une autre *o* de sortie de condensation sur le couvercle de ladite boîte, sur laquelle les tubes *l*, qui sont foncés du bout opposé, sont mandrinés. Ces tubes traversent, et y sont sertis soigneusement au montage à étanchéité assurée, le plateau *d*, dont ils font ainsi partie intégrante. Ce faisceau tubulaire est muni sur ses entretoises de patins ou galets convenablement disposés sur la paroi cylindrique intérieure, de façon à guider au besoin et à rendre facile une visite du faisceau tubulaire et, si besoin était, sa réintégration facile et ajustée dans la chambre de distillation.

Le plateau *d* permet, par le vantail *j*, l'entrée et la sortie d'un panier *p* armaturé solidement et garni de toile métallique, qui est placé sous l'arrivée des matières à distiller par la tubulure *i*, de façon à arrêter au passage toutes les impuretés ligneuses ou autres de la térébenthine soumise à la distillation. Ces impuretés peuvent ainsi se désagréger totalement et s'épuiser de la matière qui les engluie. Celle-ci tombe naturellement dans la chambre de distillation et les impuretés se dessèchent totalement par voie humide de toute matière distillable. Elles restent dépouillées et humidifiées, ce qui leur enlève la propriété de s'enflammer spontanément au contact de l'air, comme cela arrive si souvent si on ne les noie pas suffisamment et avec le plus grand soin, quand elles sont recueillies cuites à sec, à la sortie du brai de l'alambic sur le filtre interposé. On ouvre le vantail et on retire le panier *p* contenant ces impuretés, soit à chaque opération, ou après une série d'opérations, qui est limitée par le degré d'impureté des térébenthines brutes traitées. Par suite, les brais sont ainsi distillés hors du contact de toutes les matières étrangères qui souillent la térébenthine brute, ou mal préparée.

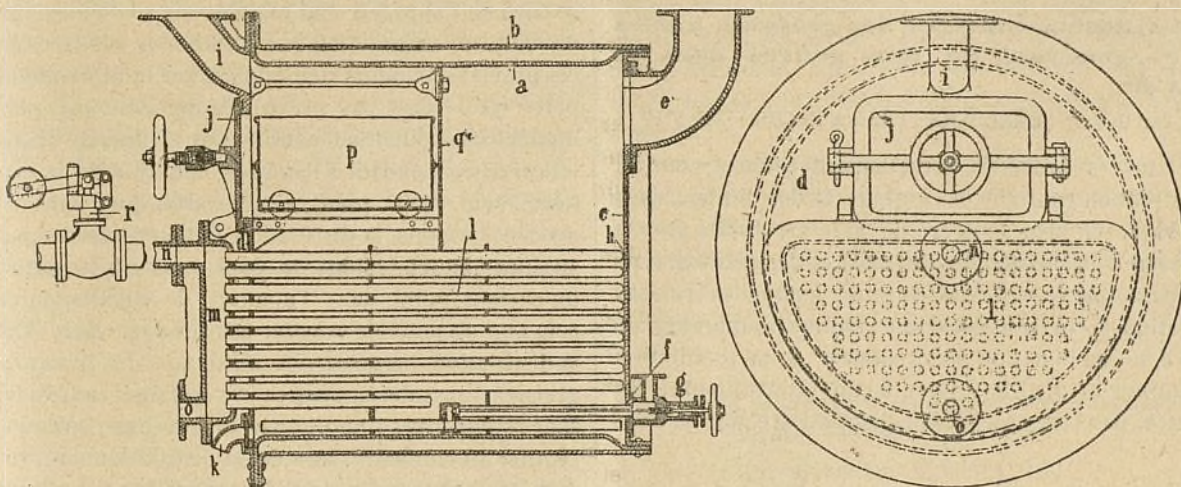
Un écran *q*, plein et amovible, est placé en avant



dudit panier afin d'éviter un entraînement mécanique des térébenthines qui s'en égouttent vers l'orifice *e* de sortie des vapeurs d'eau et d'essence qui se dirigent vers le serpentin de condensation, surtout à l'origine de la distillation.

Enfin, tout le système étant placé avec une inclinaison suffisante, soit  $1/10^{\circ}$  partant du plateau *c* le plus élevé et allant au plateau *d*, le plus bas, il en résulte d'une part, une vidange des produits secs plus rapide et une circulation intensive de vapeur

sèche dans le faisceau tubulaire et dans l'enveloppe, que cette inclinaison rend constamment vidangées de toutes les condensations résultant du réchauffement progressif de la matière soumise à la distillation. Il ne peut se former un seul arrêt de circulation, ni un cul-de-sac de condensation, toute la surface de chauffe est ainsi et constamment utilisée de façon à répartir la caléfaction progressive de la matière avec une régularité mathématique dans toute la masse.



Jusqu'à ce jour, l'injecteur de vapeur dit barboteur, a été placé au centre des appareils de distillation et commandé à l'extérieur de l'appareil, par un robinet distant du point d'expansion de 1 à 2 mètres, selon les alambics. Or, il en résulte une détente de pression très considérable et, par suite, un abaissement correspondant de température. L'injecteur *g*, dans ce nouvel appareil, est composé de 2 tubes superposés, l'un étanche avec espace annulaire dans lequel se meut un obturateur à pointe qui commande d'une manière intime, juste au point de diffusion, le tube distributeur ou barboteur. Tout ce système, faisant bloc, est introduit dans l'alambic par l'orifice d'entrée *f* ménagé dans le plateau *c* et peut se vérifier et se retirer de l'appareil à chaque instant. Il résulte de cette disposition que la vapeur du barboteur, qui est l'agent principal d'extraction, ou, pour mieux dire, de véhiculation des matières volatiles, débouche, en pleine pression initiale, au sein de la masse, en y portant sa température initiale de régime. On verra plus loin quelles seront les conséquences à l'application et dans la pratique de cette disposition.

La double enveloppe et le faisceau tubulaire sont

reliés au générateur par un tube commun, sur lequel est interposé un régulateur détenteur de pression *r*, qui permet de régulariser ou d'adopter *ad libitum* la pression de régime qui paraîtra la plus appropriée à l'opération de la distillation (de la cuisson), c'est le mot propre consacré, selon la saison et la nature de la matière traitée. Par suite, l'opérateur ou cuiseur peut établir sa pression et sa chaleur de contact à un degré différent de la pression admise par le tube d'injection. Il y a là le moyen assuré de distiller les colophanes de belle qualité à la température ambiante la plus basse, tout en laissant l'extraction des essences se poursuivre à une température plus élevée. C'est le renversement absolu du principe actuellement en usage, qui oblige à forcer, surtout à la fin de la cuite, la température ambiante de la matière épuisée, de façon à compenser l'humidification et l'opacification possible de la colophane par la basse température de la vapeur d'extraction fournie par les barboteurs ordinaires. C'est ce qu'on appelle dessécher la colophane. Il résulte de cette nouvelle disposition décrite que la colophane étant totalement distillée et maintenue sèche, claire et brillante, à la température minima, la couleur obtenue sera aussi



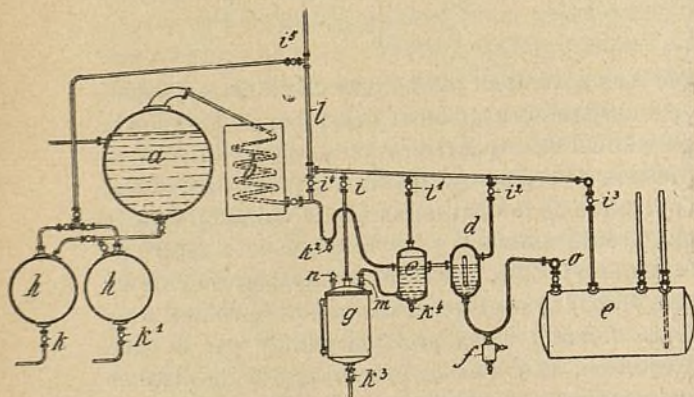
pâle que possible et que l'exposition aux rayons solaires, si coûteuse et si assujettissante, ne sera plus nécessaire pour obtenir les colophanes dites au plateau.

Il est bien entendu que les formes, dimensions, détails, ainsi que les matières employées pour la construction de l'appareil qui vient d'être décrit, peuvent varier sans changer en rien la nature de l'invention.

### Distillation continue des graisses, huiles et goudrons de tous genres dans le vide.

PAR GUSTAV BOKELBERG et JULIUS SACHSE [341.571]

Dans les procédés actuellement connus pour la distillation continue des graisses et des huiles, dans le vide, ou bien le degré de vide est limité par le niveau d'évacuation des distillats et des résidus et ne dépasse guère en conséquence, pour des raisons pratiques, la hauteur d'une colonne de mercure de 25 c/m, ou bien l'on doit renoncer à la distillation continue et distiller d'une façon intermittente. En outre, dans les procédés de distillation continue dans



le vide, actuellement connus, et avec les appareils employés, il n'est pas possible de séparer, pendant le cours de la distillation, les quantités d'eau condensées entraînées que contient la matière brute ou qui sont amenées sous forme de vapeur surchauffée de telle sorte que ces eaux arrivent au condenseur mélangées aux distillats et doivent être séparées ultérieurement par des procédés spéciaux.

La présente invention supprime ces inconvénients et permet d'obtenir une distillation continue sous un degré de vide suffisamment élevé avec évacuation continue et non empêchée des distillats et simultanément des résidus.

En outre, les distillats sont débarrassés de l'eau et

l'on obtient un meilleur rendement avec une meilleure qualité des produits de distillation tout en réalisant une économie de combustible.

Dans ce but, les différents récipients du dispositif sont maintenus tous au même degré élevé de vide, de telle sorte que l'on obtient le même effet relatif des différents récipients que lors de la distillation sous la pression atmosphérique.

Bien que l'on connaisse déjà des procédés de distillation et de rectification dans lesquels toutes les parties de l'appareil sont maintenues au même degré de vide, il n'est toutefois pas possible de réaliser dans ces procédés connus une fabrication ininterrompue parce qu'il n'est pas prévu d'appareils qui permettent un écoulement continu des résidus de distillation correspondant à l'amenée continue de la matière brute. C'est pour cette raison que, dans les procédés connus, la distillation doit être interrompue aussitôt que les résidus se sont rassemblés jusqu'à un certain point dans l'alambic de distillation et, cela afin de pouvoir évacuer ces résidus. Mais dans la distillation des goudrons ainsi que des huiles et graisses minérales, animales et végétales, ces résidus sont souvent très importants. La présente invention permet au contraire, lors de la distillation des produits ci-dessus indiqués d'évacuer d'une façon ininterrompue la quantité de résidus correspondant à la quantité de matière fraîche amenée continuellement grâce au fait que derrière l'alambic de distillation ou derrière le dernier d'une série de ces alambics, sont disposés deux ou plusieurs récipients à résidus soumis à l'action du vide. Simultanément l'invention permet la séparation des vapeurs d'huile et d'eau, en ce sens que la condensation des vapeurs d'huile à point d'ébullition élevé peut être effectuée et que la condensation des vapeurs d'eau peut être empêchée comme cela sera expliqué ci-après.

Le dessin ci-joint montre schématiquement une forme d'exécution d'une installation de distillation convenant pour la réalisation du procédé.

a est l'alambic de distillation, b le réfrigérant, c une bouteille florentine, d un appareil d'examen permettant de contrôler continuellement les distillats, e un monte-jus collecteur pour les distillats (chaque installation de distillation peut-être munie de deux ou plusieurs de ces appareils), f une éprouvette, g le récipient collecteur pour l'eau s'écoulant éventuellement de la bouteille florentine, h, h¹ sont deux récipients collecteurs des résidus et des goudrons qui peuvent être disposés de façon à être chauffés; i, i¹, i², i³, i⁴, i⁵ sont des robinets de réglage du vide



$k, k^1, k^2, k^3, k^4$  sont des robinets d'écoulement et de vidange.

La distillation s'effectue de la façon suivante :

Les vapeurs dégagées par chauffage dans l'alambic  $a$  dans lequel le vide est maintenu, ainsi que les vapeurs d'eau surchauffées amenée éventuellement à l'alambic, passent d'abord dans le réfrigérant  $b$  comme à l'ordinaire.

Immédiatement derrière le réfrigérant, les gaz non condensables, dits gaz permanents, et les vapeurs d'eau non condensées sont évacués par un tuyau  $l$  muni d'un robinet de réglage  $i$ , ce tuyau  $l$  conduisant à la pompe à vide ; simultanément le vide est produit dans l'alambic. Comme la température d'écoulement des distillats peut être maintenue suffisamment élevée pour qu'il puisse se produire, sous le haut degré de vide employé, une condensation des vapeurs d'huile, mais pas des vapeurs d'eau entraînées, ces vapeurs sont complètement séparées du distillat.

Les vapeurs d'huile condensées ainsi que les quelques particules d'eau, éventuellement, encore entraînées, arrivent alors d'abord dans la bouteille florentine  $c$  qui est ici soumise au même degré de vide, de telle sorte que les particules d'eau s'écoulent dans le collecteur d'eau  $g$  soumis également à l'action du vide. Ce collecteur d'eau (ou ces collecteurs s'il en existe plusieurs) peut être vidé de temps en temps, selon les besoins, par un robinet d'écoulement  $k^3$ , le robinet  $m$  étant maintenu fermé pendant la durée de l'écoulement de l'eau rassemblée et un robinet à air  $n$  étant ouvert à ce moment. Si un second collecteur d'eau est employé, le tuyau qui le relie à la bouteille florentine est ouvert pendant la vidange de l'autre collecteur, de telle sorte que le vide est maintenu dans un des collecteurs d'eau et que l'écoulement de la bouteille florentine s'opère d'une façon continue.

Le distillat passe de la bouteille florentine  $c$  dans l'appareil de surveillance  $d$ , servant à contrôler les distillats et qui est également soumis à l'action du vide. Cet appareil est généralement connu et d'usage ordinaire, et contient un aréomètre pour le contrôle du poids spécifique des distillats qui, selon le résultat de cet examen, sont répartis entre les monte-jus collecteurs  $e$ .

De ces monte-jus, soumis également à l'action du vide et dont il en existe au moins deux afin de permettre le remplissage et la vidange alternativement les distillats sont refoulés dans les épurateurs ou dans les récipients spéciaux, ce qui s'opère de la

façon connue, par la fermeture de la soupape d'admission  $o$ . Pendant la vidange d'un des monte-jus, le distillat entre dans le second dont la soupape d'admission est ouverte à ce moment dans ce but, de telle sorte que le monte-jus en service est toujours exposé à l'action du vide.

L'éprouvette  $f$  permet, de la façon connue, la prise d'échantillon du distillat.

Les résidus des huiles ou des graisses, amenées continuellement à l'alambic, s'écoulent sur le fond de l'alambic et s'échappent d'une façon continue dans un des deux récipients à résidus  $h, h$ , qui, tout comme les récipients collecteurs des distillats, sont soumis à l'action du vide et remplis et vidés alternativement.

Il est visible que plusieurs alambics peuvent être réunis en batterie de la façon connue, de telle sorte que les résidus du premier alambic soient amenés au second, ceux du second au troisième et ainsi de suite ; dans ce cas, seuls les résidus du dernier alambic s'écoulent dans les récipients à résidus  $h, h$ .

### Appareil pour le refroidissement rapide de savons liquides

PAR M. RUDOLFF ROTH [341.734]

Jusqu'à présent, il est d'usage dans les savonneries de couler le savon liquide fini et encore chaud, à l'exception du savon mou, dans des caisses ou moules composés et démontables, dans lesquels il se solidifie peu à peu puis on coupe les blocs ainsi obtenus avec des fils métalliques en morceau de la grandeur voulue.

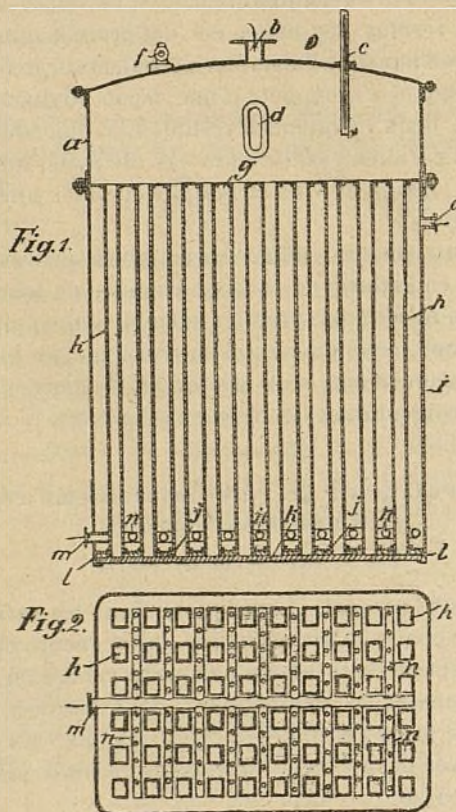
Ces moules, qu'on faisait anciennement en bois, tandis qu'à présent on les construit généralement en fer, présentent le grand inconvénient, que le savon coulé dans ces moules ne se refroidit que très lentement et que, selon leurs dimensions, les blocs de savon ne deviennent durs qu'au bout de 8, 10 et même 15 jours. Il en résulte que, même en tenant une provision modérée de différentes sortes indispensables de savons, il faut immobiliser un capital important en moules et en provisions de savons.

De plus, le découpage des grands blocs de savon, produit jusqu'à 25 ou 30 0/0 de déchet.

On a bien cherché la suppression de ces inconvénients, en modifiant le procédé de refroidissement et les moules, mais sans succès. Il a notamment été reconnu peu pratique de couler le savon dans des longs tuyaux entourés d'eau, de l'y laisser se solidifier et de l'en sortir finalement.



L'invention a pour objet un procédé et un appareil pour le refroidissement rapide des savons liquides, qui supprime absolument tous ces inconvénients, le savon liquide étant coulé dans un très grand nombre de tuyaux courts refroidis par l'eau, d'où les barres de savon prêtes pour la vente, sortent par pression.



Le procédé consiste principalement en ce que les tubes de refroidissement sont tous remplis à la fois par un tambour commun, de savon liquide et chaud sous pression. Aussitôt le savon solidifié, la pression de nouvelles quantités de savon chaud et liquide, fait sortir des tubes la plus grande partie des barres de savon ainsi moulées, de sorte que les bouts des barres qui restent dans les tubes, lorsqu'on a coupé les barres, forment bouchon. La nouvelle quantité de savon liquide coulée dans les tubes, se solidifie ensuite et les mêmes opérations se renouvellent continuellement.

Le savon liquide se solidifiant, à peu près dans une demi-heure, on peut travailler rapidement et produire dans une petite installation autant et plus de savon qu'auparavant dans une grande installation.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemple, un appareil servant à l'application pratique du procédé.

La figure 1 représente l'appareil de refroidissement en coupe longitudinale verticale, et la figure 2 le représente en coupe transversale horizontale.

L'appareil consiste en un tambour supérieur *a*, qui est placé sur le récipient inférieur *i* et possède une admission *b* pour le savon à refroidir, un thermomètre *c*, une visière *d* et un robinet à air *f*.

Un nombre quelconque de tubes *h*, ayant un profil convenable quelconque, sont insérés, les uns à côté des autres, dans le fond *g* du tambour d'emplissage *a* et leur extrémité inférieure ouverte, soit par le fond *j* du récipient *i* sans posséder une fermeture spéciale.

Les tubes *h* peuvent être en fonte ou en tôle de fer et ils peuvent être émaillés à l'intérieur pour présenter une surface bien lisse. Dans le récipient *i* circule de l'eau refroidissante qui peut y arriver par la tubulure *m* et en sortir par le trop plein *o*.

En se servant de l'appareil pour un premier refroidissement, on ferme les ouvertures inférieures des tubes *h* par une plaque *k* en bois ou en fer, etc., qui glisse dans des coulisses latérales *l* du récipient *i*. Ensuite on ouvre le robinet à air *f*, on remplit le récipient *a* et les tubes *h* de savon liquide et on règle convenablement l'admission de l'eau froide par la tubulure *m*, à laquelle se joignent des tuyaux distributeurs *n* disposés en forme de rateau. Le trop plein *o* est disposé de manière qu'une longueur d'environ 12 centimètres, de l'extrémité supérieure des tubes *h* et le fond *g* du tambour *a*, ne se trouvent pas en contact avec l'eau froide, parce que le savon qu'il contient ne doit pas se solidifier.

Au bout de 25 à 30 minutes, et même en moins de temps si l'eau est bien froide, le savon s'est refroidi et il est devenu dur dans les tubes *h*. On enlève alors la plaque de fermeture *k*, en bas des tubes et on fait fonctionner une pompe à air qui communique avec la tubulure d'admission *b* du tambour *a* et presse du savon liquide dans l'appareil, de sorte que les barres de savon refroidi sortent en bas des tubes sous la pression. Quand ces barres sont assez sorties des tubes, pour ne laisser dans ces derniers qu'un petit bout formant bouchon, on coupe les barres avec un fil métallique. La plaque de fermeture *k* devient alors inutile.

Au besoin, on porte les barres refroidies dans un séchoir chauffé et aéré, dans lequel elles s'éloignent tout au plus une heure, pour être prêtes pour le transport ou pour le travail ultérieur.

Quand on veut vider l'appareil entièrement, on y introduit de l'air comprimé par le robinet *b*.



En supposant l'appareil muni de 60 tubes de 120 centimètres de longueur chacun, on obtient à chaque opération de refroidissement 60 barres de savon d'un mètre de longueur pesant, avec un diamètre de tube de 50 à 60 m/m, 3 kilogrammes chacune, de sorte qu'avec un appareil de si petites dimensions, on peut arriver à solidifier 3,600 kilogrammes de savon en une journée de 10 heures de travail.

Quand on réunit en batterie plusieurs appareils, dont les tubes sont de profil différents, une seule pompe suffit pour faire alternativement le service des différents appareils.

### Procédé pour la fabrication du savon

Par KLOPFER [342.691]

Dans la fabrication et dans l'usage des savons et principalement des savons de toilette pilés, il est pour le fabricant aussi bien que pour le vendeur et le consommateur un grave inconvénient qui consiste en ce que les savons ne sont la plupart du temps pas exempts d'alcalis. Or, les alcalis libres exercent, comme l'expérience l'a démontré, une influence nuisible sur la peau, leur présence rend le savon friable après un emmagasinage prolongé, le savon comprimé s'écaille, se crevasse et perd ainsi tout son aspect. Lorsqu'on s'en sert pour les lavages, les morceaux de savon amincis se rompent et s'émiettent. On a encore remarqué un autre inconvénient, c'est que les alcalis libres altèrent un grand nombre de parfums. C'est donc en pleine connaissance de cause qu'on s'est efforcé jusqu'à présent de supprimer les inconvénients résultant de la présence d'alcalis libres. Dans la fabrication des savons de toilette fins et principalement dans la fabrication des savons pilés, on emploie ce qu'on est convenu d'appeler le surgraissage, c'est-à-dire qu'on ajoute à la pâte de savon achevée un excès de matière grasse non saponifiée. Toutefois, dans l'usage, ces savons deviennent facilement onctueux, désagréable au toucher, mais avant tout, les savons de ce genre deviennent rances par suite de la présence de la grasse non saponifiée, après une période plus ou moins longue et l'odeur rance désagréable finit par dominer l'odeur des parfums les meilleurs et les plus chers.

Le présent procédé a donc pour but de supprimer les inconvénients signalés.

Ce procédé consiste en principe à ajouter au savon dont l'ébullition est achevée et qui est refroidi, dans la fabrication des savons pilés, ou au savon déjà pilé mais non encore comprimé, une quantité

déterminée de gliadine et de gluténine à l'état humide ou sec isolées du froment, et plus ou moins débarrassées des matières qui y adhèrent. En mélangeant, même à la température ordinaire, le savon avec la gliadine et la gluténine dans le pétrisseur-mélangeur, et dans le pilage qui suit dans la machine à piler, les alcalis libres contenus dans le savon forment avec les substances mentionnées des composés alcalins qui n'exercent absolument aucune influence sur la peau et les parfums employés. Un essai pratique permet de se rendre compte immédiatement du nouvel effet.

Le savons qui ne se laissait piler jusqu'à présent qu'avec difficulté, et qui donnait des pains friables et écaillés, donne, travaillé avec la gliadine et la gluténine et comprimé sur la peloteuse, des pains lisses et homogènes qui conservent un aspect séduisant même après un long emmagasinage et dans lesquels les parfums se conservent longtemps sans aucune altération. Le surgraissage si désagréable devient ainsi inutile.

*Exemple d'application.*— On prend 25 kilogrammes de pâte de savon sèche que l'on mélange dans le malaxeur avec 1 kilogramme de gliadine et de gluténine fraîches, en y ajoutant les parfums que l'on veut donner aux savons; on pile et on comprime la masse. Dans l'emploi de gliadine et de gluténine à l'état sec, on peut même employer du savon qui n'est pas ou qui n'est que peu séché, attendu que les substances mentionnées bloquent de fortes quantités d'humidité.

### Procédé pour extraire les colorants ou le tanin des bois de teinture

Par M. F. JAMES OAKES [342.748].

Dans les procédés connus pour l'extraction des colorants ou du tanin des bois de teinture, par exemple par voie humide ou infusion aqueuse, il se produit pendant l'extraction et la concentration subséquente, une oxydation nuisible du produit. L'hématoxyline, par exemple, est transformée en grande partie en hématéine, et l'acide tanique en acide gallique, ce qui a pour effet d'influencer d'une manière gênante, dans certains cas, l'action des produits extraits. D'autre part, les colorants qui forment des glucosides et le tanin ont une affinité extraordinaire pour l'oxygène, qui les transforme en glucose et autres substances produisant rapidement la réduction des oxydes métalliques.

La présente invention consiste dans l'obtention de



couleurs ou de tanin exempts, ou à peu près, de ces produits nuisibles dus à l'oxydation, et elle a pour objet un procédé permettant d'obtenir ce résultat d'une manière pratique et économique. Le point caractéristique de ce procédé consiste dans ce fait que, lors de l'extraction du colorant ou du tanin, de l'acide carbonique gazeux ( $\text{CO}_2$ ) est amené en présence des glucosides du colorant ou du tanin, pendant la période de naissance des glucosides, c'est-à-dire lorsque ceux-ci commencent leur infusion dans la lessive aqueuse, cette adduction de l'acide carbonique se faisant pendant la continuation du procédé d'extraction dans des conditions qui permettent la combinaison chimique des glucosides avec l'acide carbonique comme radical.

Si par exemple on veut extraire un colorant du bois de campêche, le bois, au lieu d'être infusé, comme avant, dans de l'eau ou un autre liquide, est amené dans un bain d'eau qui renferme de l'acide carbonique et en est de préférence saturée. Il faut avoir soin d'éliminer, autant que possible, du bain toutes les substances susceptibles de contrarier la combinaison chimique des glucosides avec l'acide carbonique. Celui-ci peut-être amené dans le bain d'eau par injection, et il est de préférence introduit près du fond du récipient qui contient le bain. Cette injection s'effectue d'une façon continue, pendant toute la durée de l'extraction. L'acide carbonique étant ainsi amené en présence du colorant dès le début de l'extraction, toute oxydation nuisible du produit est évitée. Grâce à ce procédé, on peut par exemple retirer du bois de campêche, à 100° et sous la pression atmosphérique, un colorant qui peut être extrait et concentré d'une manière parfaite, sans qu'il se produise aucune oxydation. Le même procédé permet d'obtenir du tanin ou une solution de tanin complètement libre d'acide gallique, et les produits obtenus par ce procédé se distinguent par ce fait qu'ils sont perméables, à un degré plus ou moins élevé, à l'acide carbonique, et non sujets aux suites nuisibles de l'oxydation.

Dans ce procédé, les glucosides extraits, par exemple, du bois de campêche, semblent former avec l'acide carbonique une combinaison nouvelle, qui renferme l'acide carbonique comme radical et peut être désignée sous le nom de carbonate d'hématoxylène.

Le produit obtenu par ce procédé se distingue par les caractères suivants :

La solution obtenue au moyen du bois de campêche a une couleur brun rougeâtre et renferme essen-

tiellement du carbonate d'hématoxylène. Cette solution n'est pas oxydée, elle n'est pas alcaline et elle est de réaction neutre. Elle peut être oxydée en carbonate d'hématine par l'adduction d'air atmosphérique, et elle est fixe à tout degré d'étendue. Si le produit est séché par évaporation, il forme une masse friable, pouvant être facilement pulvérisée et présentant la même couleur brun rougeâtre. Ce produit solide forme des cristaux, est de réaction neutre et n'est ni oxydé ni alcalin. S'il est dissous, il peut également être oxydé en carbonate d'hématine par l'adduction d'air atmosphérique. Le produit solide est soluble dans l'eau à la température normale et il est incapable de réduire des oxydes métalliques dans un bain alcalin. Les produits de ce procédé, en dissolution ou à l'état sec, se distinguent par leur teneur en acide carbonique, par l'absence des produits d'oxydation nuisibles, par la solidité de leur teinte et enfin par ce fait qu'après le traitement ils ne présentent aucune tendance à la fermentation.

On a déjà proposé d'employer l'acide carbonique, comme revêtement extérieur pour écarter l'air de la surface des produits obtenus, de même qu'on a déjà, à la fin de l'opération, traité l'extrait par des agents qui contiennent de l'acide carbonique ou en dégagent en présence des alcalins, qui empêchent le gaz de se combiner chimiquement avec l'extrait. Mais le procédé qui fait l'objet de la présente invention consiste plutôt à amener l'acide carbonique en présence des glucosides naissants de manière à produire une nouvelle combinaison chimique entre les glucosides et l'acide carbonique.

L'introduction de l'acide carbonique dans le bain aqueux a pour effet de refouler l'air contenu dans l'eau de ce bain, de sorte que l'oxygène, qui autrement se combinerait aux glucosides, est éliminé. Les glucosides naissants viennent donc immédiatement en contact avec l'acide carbonique, au lieu de venir en contact avec l'air et son oxygène. Les glucosides se combinent ainsi à l'acide carbonique comme radical, avant d'avoir l'occasion de se combiner à un autre corps quelconque.

Le directeur gérant : Bernard TIGNOL.

LAVAL. — IMPRIMERIE L. BARNÉOUD & C<sup>ie</sup>.



## TABLE ALPHABÉTIQUE

- Accumulateur électrique.** — Sur un nouvel accumulateur électrique, 56.
- Acétanilide.** — Deux nouvelles réactions de l'acétanilide, 181.
- Acide azotique.** — Fabrication électrique de l'acide azotique, 237. — Procédé de fabrication de l'acide azotique, 260.
- Acide biphénol-monocarbonique.** — Acide biphénol-monocarbonique, ou acide paraoxyphénylsalicylique, 21.
- Acide carbonique gazeux.** — Appareil et procédé pour la fabrication, la récupération et la purification de l'acide carbonique gazeux, 111.
- Acide citrique.** — Fabrication de l'acide citrique, 43. — L'Industrie de l'acide citrique, 42.
- Acide cyanhydrique.** — Perfectionnements dans la fabrication de l'acide cyanhydrique et des cyanures, 123.
- Acide cyanométhylanthranilique.** — Acide cyanométhylanthranilique, 327.
- Acide formique.** — Procédé pour produire de l'acide formique concentré, 318. — Sur l'emploi de l'acide formique en tannerie, 91.
- Acides gras.** — Extraction des acides gras de leurs éthers.
- Acide indoxylrique.** — Production d'acide indoxylrique et d'indoxyle, 172.
- Acide oléique.** — Acide oléique, 299.
- Acide phosphorique.** — Sur le dosage de l'acide phosphorique libre, 28.
- Acide prussique.** — Procédé de préparation de l'acide prussique à l'aide d'un mélange d'azote et de carbures d'hydrogène, 121.
- Acide sulfureux.** — Procédé de récupération de l'acide sulfureux, 176.
- Acide sulfurique.** — Détermination rapide de la quantité d'acide sulfurique nécessaire pour la transformation d'un phosphate, 180. — Dosage de l'acide sulfurique, 90. — Recherche et dosage de l'acide sulfurique libre, 179. — Pulvérisation de l'eau dans les chambres de plomb, 357.
- Acide tartrique.** — Acide tartrique, 14. — Réaction caractéristique de l'acide tartrique libre, 155. — Recherche de l'acide tartrique dans l'acide citrique, 153.
- Acides.** — Action de l'acide salicylique sur l'essence de térébenthine, 353.
- Acides C. C.-dialcoy Harbituriques.** — Procédé de production des acides C. C.-dialcoy Harbituriques, 173.
- Agglomérants.** — Les agglomérants, 192. — Agglomérants pour briquettes de charbon, 237.
- Air.** — Production d'air ou d'oxygène fortement ozoné, 75.
- Air liquide.** — Fabrication de l'air liquide, 77.
- Alcaloïdes.** — Appareil extracteur des alcaloïdes contenus dans les extraits végétaux liquides, 113.
- Alcool.** — Alcool préparé avec les matières fécales, 156. — Les dénaturants de l'alcool, 157. — Nouvelle fabrication d'alcool au moyen d'ozone et d'acétylène, 237. — Recherche qualitative de l'alcool méthylique, 177. — Détermination de l'alcool méthylique dans la formaldéhyde, 238. — Procédé pour rendre incombustibles, les alcools, benzines, etc., etc. 261. — Alcool solidifié, 237.
- Aldéhydes.** — Procédé de synthèse des aldéhydes, 144. — Réactifs des aldéhydes, 352.
- Alfa vert.** — Procédé de traitement de l'alfa vert, 325.
- Alliages.** — Etudes des alliages, 342. — Procédé de fabrication des alliages d'aluminium, 118.
- Alumine anhydre.** — Procédé de fabrication de l'alumine anhydre, 173.
- Aluminium (L').** — L'Aluminium, 235.
- Aluminothermie (L').** — L'Aluminothermie appliquée à la production des métaux purs, 236.
- Alun.** — Recherche de l'alun dans le vin, 336.
- Amalgames.** — Les Amalgames, 161.
- Amidon.** — Extraction continue de l'amidon et de la fécule, 284. — Procédé de fabrication de l'amidon soluble, 50.
- Amidon soluble.** — Procédé de préparation de l'amidon soluble, 117. — Procédé et appareil pour la production de l'amidon soluble et de la dextrine, 195.



- Ammoniaque.** — Procédé pour obtenir simultanément l'ammoniaque et des combinaisons du cyanogène par traitement du gaz, 252.
- Ammonure de cuivre.** — Fabrication de l'ammonure de cuivre en vase et manipulations hyperhermétiques, 106.
- Anhydrides.** — Anhydrides et chlorures d'acides carboxylés, 48. — Procédé nouveau pour la production de l'anhydride azoteux, 80.
- Anthracène brut.** — Procédé pour l'épuration de l'anthracène brut, 86.
- Anthracite.** — De l'emploi du poussier d'anthracite pour la fabrication du gaz, 209.
- Appareil ozonisateur.** — Appareil ozonisateur, 278.
- Appareil tubulaire.** — Appareil tubulaire pour la solidification et le moulage des savons, 323.
- Apprêts et encollages.** — Analyse des apprêts et encollages, 233.
- Archroodextrine.** — Procédé de fabrication d'archroodextrine par le traitement de la tourbe, 258.
- Azote.** — Procédés pour fabriquer des composés d'azote, 202.
- Bains sulfureux.** — Procédé pour la préparation d'une matière destinée à la confection de bains sulfureux, 145.
- Bases alcalino-terreuses.** — Procédé de fabrication des bases alcalino-terreuses, 174.
- Benzines.** — Procédé pour rendre incombustibles les benzines, collodions, etc., etc, 261.
- Beurre.** — Conservation du beurre, 337.
- Beurre de coco.** — Détermination du beurre de coco dans le beurre, 208.
- Bibliographie.**  
*Janvier.* — Manuel du Boulanger et du Patissier-Boulangier, par E. Favrais.  
 Dictionnaire de Chimie Industrielle, par Villon et Guichard, 3 vol.  
*Février.* — Traité d'analyse des substances minérales. Tome second : Métalloïdes, par A. Carnot.  
 Les engrais potassiques, par A. Couturier.  
*Avril.* — Nature des diastases, par M. Em. Pozzi Escot. — L'Energie chimique primaire de la matière vivante, par Oscar Loew et M. Em. Pozzi-Escot. — Essais des combustibles, par D. Sidersky. — Recherches expérimentales sur la constitution des mortiers hydrauliques, par Le Chatelier.  
*Mai.* — Le bon métier des tanneurs et l'Industrie des cuirs, par Ed. Nihoul. — L'Industrie de la soude, par L. Guillet.  
*Juin.* — Manuel de l'orfèvre, la garantie du titre des ouvrages d'or et d'argent, par Duchahne et Violettes. L'industrie de la soude. — Chlorure de sodium, etc., par L. Guillet.  
 Les maladies des machines électriques, par E. Schulz. La pratique des essais commerciaux et industriels. —
- Matières organiques, farines, sucres, etc., par G. Halphen et V. Arnould.
- Juillet.* — Le rôle social des brevets d'invention, par Armengaud jeune. — Les conférences populaires sur les cuirs (Publication de la « Halle aux cuirs »). — Manuel du conducteur d'automobiles, par M. Maurice Farman. — Les phénomènes radio-actifs. « Le radium et ses propriétés », par M. Jean Escard. — Les nouveautés chimiques pour 1904, par Camille Poulenc.
- Août.* — Abrégé de la chimie des parfums, par MM. Jean-card et Satie. — Sa Majesté l'Alcool, par Baudry de Saunier. — Analyse des matières alimentaires et recherche de leurs falsifications, par Ch. Girard.
- Septembre.* — De la législation française sur les brevets d'invention, par Ch. Thirion et J. Bonnet. — Annuaire des Ingénieurs de France 1904.
- Octobre.* — Précis de chimie industrielle, par Pierre Carré. — L'Ozone et ses applications industrielles, par H. de la Coux.
- Novembre.* — La soie artificielle. Cellulose et fabrication de la soie artificielle, par P. Willems. — L'Analyse des matières tannantes et le rendement en tannerie, par Ed. Nihoul. — Etude théorique des alliages métalliques, par Léon Guillet. — Contribution à l'étude de l'alchimie. Théorie et pratique du Grand-OEuvre, par Abel Hattan. — Carburation et combustion dans les moteurs à alcool, par E. Sorel. — Le graissage et les lubrifiants, par Léonard Archbutt.
- Bichromates.** — Procédé de fabrication des bichromates et des chlorates, 259.
- Bichromates de sodium.** — Bichromates de sodium et de potassium, 309.
- Bisulfate de quinine.** — Essai du bisulfate de quinine, 29.
- Bitartrate.** — Emploi du bitartrate de potasse pour la vérification des liqueurs titrées acides et alcalines, 16.
- Blanc de plomb.** — Blanc de plomb inoffensif, 316.
- Bois.** — Nouveau procédé de distillation du bois, 178. — Procédé pour rendre le bois plus apte à absorber les couleurs, 123.
- Bois de teinture.** — Extraction des colorants et du tanin, 365.
- Borax.** — Transformation en présence d'acide carbonique, 353.
- Bornéol.** — Procédé de préparation du bornéol, d'isobornéol et de camphre, 225.
- Bornyval.** — Bornyval, 29.
- Bougies composées.** — Composition irrégulière des bougies composées, 335.
- Brevets d'invention. Etranger.** — 31, 63, 96, 127, 158, 183, 211, 238, 267, 332.
- Briquettes.** — La fabrication des briquettes en Amérique, 135.
- Caoutchouc.** — Analyse du caoutchouc, 92. — Le Caoutchouc naturel, 213. — Sur la régénération industrielle du caoutchouc, 176. — Succédané du caoutchouc, 238. — Chimie du caoutchouc, 353.



- Camphre.** — Procédé de préparation du camphre, 251.  
**Camphre artificiel.** — Camphre artificiel, 235.  
**Carbiallyne.** — Dénaturation, au moyen de la carbiallyne ou de ses composés, des alcools servant aux usages industriels, 231.  
**Carbolinéum.** — Préparation du carbolinéum, 353.  
**Carbonate de baryte.** — Procédé de fabrication du carbonate de baryte, de la baryte et du bioxyde de baryum, 23.  
**Carbone.** — Séparation des matières pulvérisées, 355.  
**Caséine.** — Composition de caséine et de cellulose et procédé de fabrication, 146. — Préparation industrielle de la caséine, 39. — Caséine végétale, 125.  
**Celluloïd.** — Le celluloïd armé, 142.  
**Chambres de plomb.** — Pulvérisateur en platine-iridium pour chambres de plomb, 283.  
**Chaux.** — Eau nécessaire pour l'extinction à sec de la chaux, 296. — Moyen de distinction d'une chaux grasse d'une chaux hydraulique, 211.  
**Chloroforme.** — Sur la pureté du chloroforme et sur certaines causes pouvant provoquer une altération, 266.  
**Chlorostyrolène.** — Procédé de fabrication du chlorostyrolène, 326.  
**Chlorure de calcium.** — Procédé et appareil permettant l'application industrielle du chlorure de calcium à la dessiccation, 200.  
**Chlorures de carbone.** — Production des chlorures de carbone avec silicium comme sous-produit, 210.  
**Chlorure de radium.** — Préparation du chlorure de radium pur et ses propriétés, 33.  
**Cholestérine.** — Sur la cholestérine, 153.  
**Cholestine.** — Nouvelle réaction chromatique, 354.  
**Chromates.** — Transformation des chromates en bichromates avec production d'alcali, 83.  
**Chronique Mensuelle.** — Janvier-Février-Mars-Avril-Mai-Juin-Juillet-Août-Septembre-Octobre-Novembre.  
**Ciment.** — Fabrication du ciment à l'aide de marne et d'argile, 60. — Méthode d'essai du ciment de Portland au Canada, 155. — Méthode uniforme pour l'analyse des ciments, 298.  
**Cire.** — Cire du Japon, 155. — Nouvelle composition à base de cire applicable en galvanoplastie, 90.  
**Collodions.** — Procédé pour rendre incombustibles les collodions, etc. etc., 261.  
**Colorants azoïques.** — Action du sulfate de cuivre dans le traitement après teinture des colorants azoïques, 182.  
**Combustibles.** — Analyse et puissance calorifique des combustibles, 177.  
**Composés solubles.** — Procédé d'extraction de composés solubles contenant de l'arsenic et du fer, 117.  
**Corps gras.** — Analyse des corps gras, 91. — La saponification des corps gras par fermentation, 154. — Distillation des graisses, huiles et goudrons, 362.  
**Corps industriels nouveaux.** — Obtention de corps industriels nouveaux (alcools et leurs dérivés), 319.  
**Coton Collodion.** — Procédé pour rendre le coton-collodion soluble dans l'alcool, 49.  
**Couleurs.** — L'Industrie des couleurs, 339. — Procédé de fabrication d'une couleur blanche, 116. — Aniline soluble dans les corps gras, 330.  
**Courants alternatifs.** — Les courants alternatifs en électrolyse, 313.  
**Craie phosphatée.** — Procédé pour rendre assimilable la craie phosphatée ou les matières phosphatées, 20.  
**Crème de tartre,** 13.  
**Créoline.** — Succédané de la créoline, 266.  
**Cuir.** — Théorie de la formation du cuir, 178. — Picklage des cuirs, 351.  
**Cyanures.** — La fabrication des cyanures, 178. — Procédé et appareil pour la fabrication des cyanures, 206.  
**Dégras véritable.** — Dégras véritable et dégras artificiel aux Etats-Unis, 267.  
**Diamant.** — Sur les tentatives de reproduction du diamant, 58.  
**Dosage de l'acide borique.** — Dosage rapide de l'acide borique dans le borax, 178.  
**Dosage de l'acide sulfurique.** — Nouvelle méthode de dosage de l'acide sulfurique, 58.  
**Dosage de l'argent.** — Dosage de l'argent dans les papiers photographiques, 263.  
**Dosage de la graisse.** — Recherches sur le dosage de la graisse dans le lait, 235.  
**Dosage des lies et tartres.** — Dosage des lies et tartres, 171.  
**Dosage de l'Ozone.** — Dosage de l'Ozone, 179.  
**Dosage du potassium.** — Dosage volumétrique du potassium à l'état d'hyposulfite, 28.  
**Dosage de soude caustique.** — Dosage de petites quantités de soude caustique et de carbonate de sodium dans les savons, 211.  
**Eau.** — Purification de l'eau, 137. — Epuration des eaux souillées par des matières végétales, 177. — Purification des eaux par l'ozone, 126. — Procédé électrique d'épuration des eaux, 126.  
**Eclairage.** — Eclairage par incandescence, 177.  
**Effluves.** — De l'effluviographie ou l'obtention de l'image par les effluves, 124.  
**Electrochimie.** — Importance de l'électrochimie dans la chimie organique industrielle, 29.  
**Electrolyse.** — Progrès de l'Electrolyse et de l'Electrochimie en 1904, 245.  
**Electrolyseur.** — Electrolyseur pour l'affinage du cuivre, 223. — Electrolyseur D. Tommasi pour la préparation du plomb spongieux, 57.



- Enduit protecteur.** — Enduit protecteur et isolateur pour bois et métaux, 258.
- Engrais.** — Les matières premières des engrais, 89. — Principes relatifs à la création des fabriques d'engrais, 166.
- Epuration des eaux.** — Procédé électrique d'épuration des eaux, 126.
- Essai à l'alcali.** — L'essai à l'alcali et la qualité de pétrole, 208.
- Essais des brûleurs.** — Essais des brûleurs et manchons à incandescence, 94.
- Essai du papier buvard.** — Essai du papier buvard, 181.
- Essence de térébenthine.** — L'essence de térébenthine et ses succédanés, 238.
- Etain.** — Economie en étain dans le mordantage (et la charge) de la soie, 152. — Régénération électrolytique de l'étain des déchets de fer blanc, 335.
- Ether anesthésique.** — Examen de l'éther anesthésique, 30.
- Ethers.** — Procédé pour rendre incombustibles les éthers, alcools, benzines, collodions, etc., etc., 261.
- Ethers sulfuriques.** — Production d'éthers sulfuriques d'oxybenzaldéhydes, 331.
- Extracteur d'oxygène.** — Extracteur d'oxygène, 112.
- Farines.** — Les farines d'exportation, 296.
- Ferro titane.** — Ferro-titane au four électrique, 126.
- Filaments de viscose.** — Machine automatique à fixer les filaments de viscose, 281.
- Flammes.** — Température des flammes, 152.
- Floricine.** — La floricine, 181.
- Fluorures.** — Méthode de recherche des fluorures et autres antiseptiques, 236.
- Formaldéhyde.** — De l'emploi de formaldéhyde en malterie, 293. — Titrage de la formaldéhyde, 59. — Emploi en malterie, 334.
- Formiates.** — Procédé de fabrication des formiates, 322.
- Formol.** — Action du formol sur le pétrole, 179. — Etude composée des méthodes de dosage du formol, 93.
- Fourrures.** — Nettoyage de fourrures, 265.
- Fours électriques.** — Fours électriques pour la fabrication du verre, 156.
- Fumée du tabac.** — Essais en vue de rendre la fumée du tabac inoffensive, 153.
- Galvanisation électrolytique.** — Galvanisation électrolytique, 336.
- Gaz acétylène.** — Limites d'explosion du gaz acétylène, 333.
- Gaz.** — Analyse des gaz ou moyen de l'amiante palladié, 29. — Séparation du gaz par la force centrifuge, 346. — Effet du gaz à l'eau sur la valeur calorifique du gaz de houille, 353. — Absorption des gaz par les liquides, 356.
- Gaz arséniés.** — Epuration de gaz arséniés, 256.
- Glycérine des résidus.** — Extraction de la glycérine des résidus de distillation, 193.
- Goudron de gaz d'eau.** — Procédé pour l'utilisation du goudron de gaz d'eau, 261.
- Graisse.** — Graisse des peaux de mouton, 90.
- Graisse d'os.** — Blanchiment de la graisse d'os, 264.
- Gutta du Barité.** — La Gutta du Barité, 310.
- Halohydrines.** — Procédé pour l'obtention des halohydrines de la série aromatique, 315.
- Huiles.** — Appareils destinés à épurer les huiles, 280. — Séparation des huiles des graisses et cires, 179. — Notes sur l'huile minérale, 350. — Huile de l'arbre à caoutchouc, 351.
- Huile de Ben.** — Huile de Ben, 335.
- Huiles essentielles.** — Revue des travaux parus sur les huiles essentielles en 1903, 97. — Revue des travaux récents sur les huiles essentielles, 185, 219.
- Huiles et graisses.** — Procédé de décoloration des huiles et graisses, 205.
- Huile de lin.** — Contribution à l'essai de l'huile de lin, 208. — Distinction de l'huile de lin des huiles cuites, 153.
- Huiles d'olive.** — Huiles d'olive et succédanées, 61, 295, 336.
- Huiles de sardine.** — Cause de l'odeur des huiles de sardines, morue, etc., 94.
- Huile de térébenthine russe.** — Huile de térébenthine russe, 90.
- Hydrate de glucine.** — Procédé pour l'obtention d'hydrate de glucine pur, 226.
- Hydrocarbures.** — Transformation des hydrocarbures du pétrole en alcools et acides gras, 157.
- Hydrolyse.** — Hydrolyse des corps gras au moyen de Steapsine, 59.
- Hydrosulfites.** — Préparation des hydrosulfites, 120. — Production d'hydrosulfites, 143, 316.
- Hydroxyde de baryum.** — Procédé de fabrication de l'hydroxyde de baryum, 195.
- Imperméabilisation.** — Imperméabilisation et coloration du papier et du carton, 80.
- Indicateur alcalimétrique.** — Indicateur alcalimétrique très sensible préparé avec la m-toluidine, 92.
- Iode.** — Absorption de l'iode par l'essence de térébenthine, 296.
- Iodoforme.** — Préparation électrolytique de l'iodoforme avec l'acétone, 209.
- Iodoterpène.** — Iodoterpène, 300.
- Jaune Mars.** — Nouveau Jaune Mars, 263.
- Jus de citron.** — Analyse des jus de citron, 43.
- Jus sucrés.** — Epuration des jus sucrés par l'aluminate de baryte, 29.
- Lait.** — Détermination des corps gras, 350.
- Laques.** — Les laques, 270.
- Litharge.** — Du rôle de la litharge dans la vulcanisation, 296, 336.



- Manchons.** — Perte du pouvoir éclairant des manchons en cours d'allumage, 179.
- Manganèse.** — Dosage volumétrique du manganèse dans le fer et l'acier, 60. — Dosage par le persulfate de potassium, 334.
- Margarine.** — Margarine exclusivement préparée avec de la graisse de coco, 335. — Séparation de la margarine de l'huile d'olive, 92. — Fabrication avec du beurre de coco, 350.
- Matière agglutinante.** — Procédé de fabrication d'une matière agglutinante, 255.
- Matières explosives.** — Progrès réalisés dans l'industrie des matières explosives, 236.
- Matières grasses.** — Appareil pour extraire, à l'aide du tétrachlorure de carbone, les matières grasses des produits qui les renferment, 198. — Déglycération des matières grasses, 277.
- Matières tannantes.** — Analyse des matières tannantes, 296.
- Mattes de cuivre.** — Réduction des minerais ou mattes de cuivre et de plomb par le carbure de calcium, 182.
- Méta-crésol.** — Procédé pour produire du méta-crésol, 220.
- Métaux étrangers.** — De l'influence des métaux étrangers dans le plomb.
- Minerais.** — Les progrès de la concentration humide des minerais par le traitement aux jigs en Amérique, 148.
- Minerais d'argent.** — Ganuration des minerais d'argent par percolation, 182.
- Minerais baritiques.** — Procédé de préparation des minerais barytiques, 322.
- Minerais de fer chromé.** — Désaggrégation des minerais de fer chromé, 122.
- Minerais de nickel.** — Frais de traitement des minerais de nickel, 179.
- Minerais de zinc.** — Traitement électro-métallurgique des minerais de zinc, 17.
- Nickel.** — Fabrication du nickel au four électrique, 210. — Analyse du nickel industriel, 216. — Séparation électrolytique du nickel et du zinc, 335.
- Nitrates.** — La fabrication électrique des nitrates, 296.
- Noir animal.** — Note sur la fabrication du noir animal, 45.
- Non-tannin.** — Recherches sur l'absorption du « non-tannin » par la peau, 60.
- Oxydation.** — Oxydation [de l'acide oléique par le permanganate de potassium, 28.
- Oxydes de l'azote.** — Procédé pour la fabrication d'oxydes de l'azote, 231.
- Oxydes de baryum.** — Procédé de fabrication de l'oxyde de baryum poreux, 108. — Procédé pour la préparation d'oxyde de baryum poreux, 334.
- Oxyde de bismuth colloïde.** — Procédé de préparation d'oxyde de bismuth colloïde, 21.
- Oxyde de chrome.** — Dosage de l'oxyde de chrome dans les cuirs au chrome, 266.
- Oxydes métalliques.** — Préparation par combustion directe, 359.
- Ozokérite.** — Distillation de l'ozokérite, 264.
- Ozone.** — Nouvel appareil pour produire de l'ozone, 209. — Production et utilisation de l'ozone, 126. — Producteur d'ozone, 358.
- Papier.** — Coloration du papier, 292.
- Paraffine.** — Composition de la paraffine commerciale, 336.
- Parfums.** — Fabrication de cyglogéranolidenacétone, 141.
- Patine.** — La patine naturelle et la patine artificielle, 169.
- Peintures.** — La solidité des peintures au lithopone, 67.
- Perchlorate.** — Dosage du perchlorate de sodium, 180.
- Persulfates.** — Préparation électrolytique des persulfates, 153.
- Pétroles.** — Le monopole du raffinage des pétroles par l'Etat, 131. — Sur le pétrole et l'asphalte saghalien, 58. — Théorie de la formation du pétrole, 211.
- Pétrole brut.** — Essai optique du pétrole brut et de ses dérivés, 266.
- Pétrole Campeni-Parjol.** — Composition du pétrole de Campeni-Parjol, 266.
- Pétrole de Galicie.** — Nitration des fractions légères du pétrole de Galicie, 264.
- Pétrole russe.** — Nomenclature des dérivés du pétrole russe, 300.
- Phénacétine.** — Nouvelle réaction de la phénacétine, 182.
- Phosphates.** — Perfectionnements dans la purification des phosphates, 256.
- Phosphatine Fallière.** — Phosphatine Fallière, 209.
- Phosphore écarlate.** — Phosphore écarlate : nouvelle variété de phosphore rouge et son application à la fabrication des allumettes, 93.
- Pigments bleus.** — Fabrication des pigments bleus, 190.
- Préparations albumineuses.** — Procédé pour produire des préparations albumineuses solubles dans l'eau, 20.
- Production de bases aminiques.** — Procédé de production de bases aminiques des séries grasse et aromatique, 83.
- Prussiate de soude.** — Procédé de fabrication de prussiate de soude, 229.
- Pyrites de fer.** — Perfectionnements apportés au procédé de préparation des pyrites de fer, 328.
- Radium 5.** — Contribution à l'étude du radium, 336.
- Rayons N.** — Sur les Rayons N. 129.
- Réductions électrolytiques.** — Action de la lumière sur les réductions et les oxydations électrolytiques, 74.
- Résidus alcalins.** — Distillation sèche des résidus alcalins de l'épurateur du pétrole, 91.



- Résinates.** — Préparation de résinates et d'oléates métalliques, 70.
- Résine.** — Nouveau procédé d'épuration de la résine et de la thérébenthine, 24. — Distillation des produits résineux, 360.
- Résines artificielles.** — Nouvelles résines artificielles, 263.
- Rouge vénitien.** — Nouveau procédé de fabrication du rouge vénitien, 181.
- Salpêtre d'ammonium.** — Procédé pour extraire le salpêtre d'ammonium du salpêtre du soude, 231.
- Saponification.** — Sur la théorie de la saponification, 90, 300.
- Savons.** — Procédé pour rendre consistantes des dissolutions de savons à base de phénol, 226. — Appareils pour le refroidissement, 363. — Fabrication du savon, 366.
- Savon.** — Recherches du savon et des produits saponifiables dans les huiles minérales, 125.
- Savons de Marseille.** — Perfectionnements apportés à la fabrication des savons blancs dits : « Savons de Marseille », 144.
- Scories Thomas.** — Pulvérisation économique des scories Thomas, 57.
- Sels de plomb.** — Perfectionnements dans la préparation des sels de plomb, 262.
- Sels et Acides.** — Préparation de sels et d'acides contenant de l'oxygène actif facilement libérable, 120.
- Sels de baryte.** — Fabrication des sels de baryte, 59.
- Sels de cobalt et de nickel.** — Caractère distinctif des sels de cobalt et de nickel, 210.
- Séparation de l'acide muriatique.** — Procédé pour la production et la séparation simultanées de l'acide muriatique, 81.
- Séparation magnétique des minerais.** — Séparateur magnétique « Knowles New Century », 26. — Les nouveaux progrès de la séparation magnétique des minerais, 51.
- Sésamol.** — Sur le Sésamol, 58.
- Sidérurgie.** — Les progrès de la sidérurgie et leurs causes, 63, 104, 274.
- Soies.** — Origine de la charge des soies, 154.
- Soie artificielle.** — La soie artificielle, 263. — L'Industrie de la soie artificielle, 301.
- Soude.** — Obtention rapide de la soude à l'état de petits cristaux, 287.
- Soude caustique.** — Fabrication de soude caustique et d'acide carbonique, 154. — Fabrication de la soude caustique des sels de soude, 325. — Nouveau procédé de fabrication de la soude caustique, 81, 85.
- Soufre.** — Dosage du soufre dans les charbons et le coke, 62. — Dosage du soufre dans les colles, 153. — Extraction du soufre des matières d'épuration du gaz décyanurées, des minerais pauvres, 146. — Détermination du soufre dans le carbure de calcium, 208. — Le soufre dans le caoutchouc, 176.
- Spath-fluor.** — Procédé de pulvérisation et de purification du spath-fluor, 257.
- Substance grasse.** — Détermination rapide de la substance grasse au moyen du tétrachlorure de carbone, 266.
- Sulfates alcalins.** — Traitement des sulfates alcalins naturels, 288.
- Sulfate de baryte.** — Réduction électrolytique du sulfate de baryte, 125.
- Sulforicinate d'ammoniaque.** — Le sulforicinate d'ammoniaque, 103.
- Sulfures.** — Méthode pour la recherche des sulfures, sulfites, sulfates et hyposulfites, 61. — Procédé d'extraction du sulfure de zinc et autres sulfures, 230.
- Sursaturateur.** — Sursaturateur des dissolutions à traiter par évaporation, 109.
- Tannage des cuirs.** — Recherche du degré de tannage des cuirs en cours de fabrication, 86.
- Tannochrome.** — Tannochrome, 299.
- Teinture.** — Teinture des fourrures, 94.
- Térébenthine.** — Examen industriel de la térébenthine, 247.
- Tétrachlorure.** — Tétrachlorure de carbone pour le dégraissage des textiles, 152.
- Thorium.** — Thorium radioactif, 153.
- Tube de Crookes.** — Le tube de Crookes et le Radium, 241.
- Vanadium.** — Dosage du vanadium dans les produits métallurgiques, 126. — Nouvelle méthode de dosage du vanadium, 61.
- Vaseline.** — Procédé pour la fabrication de vaseline soluble dans l'eau, 224.
- Vernis au celluloid.** — Vernis au celluloid'emploi et fabrication, 299.
- Verres.** — Verres : « Aventurine » bleus, rouges et verts, 58.
- Viscose.** — Appareil pour l'extraction de l'air et du sulfure de carbone libre contenus dans la viscose, 283. — Perfectionnement ou traitement de la viscose, 260.
- Xanthate de cellulose.** — Urification du xanthate de cellulose, 47.

FIN DE L'ANNÉE 1904