

REVUE
DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE
ET DE LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

SOMMAIRE DU N° 4

- P. Lefèvre : Les câbles télégraphiques sous-marins.
L. Pierron : Les allumeurs automatiques du gaz.
Revue mensuelle : Physique. — Chimie. — Electrochimie. — Bibliographie.
-

LES CABLES TÉLÉGRAPHIQUES SOUS-MARINS

par Paul LEFÈVRE.

L'étude d'un projet de ligne télégraphique sous-marine est un travail très complexe. Lorsque l'établissement d'un câble entre deux points séparés par une étendue plus ou moins considérable de mer a été décidé, il convient de fixer quel devra être le *rendement* dudit câble, c'est-à-dire le nombre de mots qu'il pourra transmettre dans un temps donné.

Cette vitesse de transmission est une des données du problème, ainsi que la longueur du câble projeté ; mais, en pratique, la longueur seule est la véritable donnée, car, pour ne pas arriver à des taux exagérés dans le prix de revient du câble, le rendement de celui-ci est arrêté d'après les résultats obtenus sur des lignes similaires et le trafic qu'on supposera atteindre.

De toutes façons, on se trouvera en présence du problème suivant : *déterminer les dimensions d'un conducteur (diamètre du cuivre, épaisseur de l'isolant) d'une longueur de tant de kilomètres, devant transmettre tant de mots à la minute.*

Le conducteur proprement dit est formé d'un toron de cuivre ; l'isolant est généralement constitué par de la gutta-percha, ou par-

fois par du caoutchouc. Le cuivre recouvert de son isolant porte le nom d'*âme* du câble.

Les diamètres respectifs du toron conducteur et de la gutta-percha, ayant été fixés au moyen des données dont nous avons parlé, passons à la fabrication de l'*âme*. Celle-ci est confectionnée par longueurs plus ou moins grandes, suivant les poids de matière qui entrent en œuvre; néanmoins on se tient entre les limites de 2.500 à 5.000 mètres, en général. La gutta-percha est appliquée presque toujours en 3 couches superposées afin de corriger autant que possible les imperfections qui pourraient se rencontrer dans une quelconque des couches. Ces couches sont appliquées au moyen de filières à l'intérieur desquelles circule le toron nu ou déjà recouvert de matière isolante. Ces filières sont creuses et remplies de gutta-percha pâteuse comprimée par des pistons ou des cylindres lamineurs et ne trouvant passage que par l'orifice du diamètre supérieur à celui du toron qui y circule. Celui-ci se trouve ainsi recouvert de l'épaisseur voulue de gutta, puis circule plusieurs fois dans de longues bâches d'eau froide où l'isolant prend une consistance suffisante avant de s'enrouler sur des bobines *ad hoc*.

Les âmes terminées sont ensuite soumises à des essais électriques rigoureux; elles sont disposées avec leurs bobines dans de grandes cuves d'eau dont la température est maintenue nuit et jour à 24° C, exactement.

Au bout de 48 heures, l'équilibre de température étant atteint dans le diélectrique et le cuivre, il est procédé aux mesures de capacité électrostatique, d'isolement et de résistance du conducteur. Chaque âme se trouve avoir une sorte d'état civil dans lequel les poids de matières, longueur, données électriques se trouvent mentionnées.

Les âmes satisfaisantes à tous les points de vue sont alors destinées à l'usine où s'établit le câble sous-marin proprement dit.

Les âmes réunies en une seule longueur seraient à la rigueur suffisantes pour constituer une ligne télégraphique sous-marine; mais, en admettant qu'elle puisse être immergée sans accident, cette ligne n'aurait aucune durée et serait rompue en quelques jours, ou même quelques heures, par le travail des eaux. Il est donc nécessaire d'*armer* ce conducteur.

Armature du câble. — L'armature du câble dépend de la nature et

de la profondeur du sol sous-marin qui doit recevoir la ligne. Il sera donc fait une étude sérieuse du tracé que doit suivre le câble projeté. Si une campagne de sondages a pu être faite spécialement en vue du projet, on est dans les meilleures conditions possibles pour déterminer le tracé le plus favorable. Aux points d'*atterrissage*, si on peut trouver une baie bien abritée des vents dominants ou des courants, aussi peu rocheuse que possible, le choix de cette baie sera tout indiqué. Quant au tracé en pleine mer, en théorie, il devrait suivre l'arc de grand cercle passant par les deux atterrissages, puisqu'il aurait ainsi la longueur minimum ; mais là encore, de nombreuses considérations entrent en jeu et obligent à adopter une solution mixte.

Disons simplement que les sommets brusques ou les fosses sous-marines profondes doivent être évités. Quant à la nature du fond, en tant que composition minérale, bien qu'elle ait moins d'importance que dans le voisinage des côtes (puisque'il est admis que, dans les très grandes profondeurs, le mouvement des eaux est insensible), on donnera cependant la préférence aux régions vaseuses ou sablonneuses.

Les sondages s'opèrent généralement de la façon suivante : un boulet de fonte de 15 à 20 kilos, traversé suivant un diamètre par un tube d'acier fixé lui-même à un fil d'acier, est immergé en entraînant la ligne ; en touchant le fond, un système de déclenchement libère le boulet qui est abandonné.

D'autre part, à ce même moment, la diminution brusque dans la force d'entraînement de la ligne est perçue sur le pont du navire ; on lit alors l'indication du compteur enregistrant la longueur de fil dévidée. La ligne est ramenée à bord ainsi que le tube, chargé intérieurement d'un échantillon du fond.

Mais notre supposition d'une campagne préalable de sondage se réalise très rarement en raison des frais d'armement d'un navire. Aussi en est-on réduit le plus souvent à consulter les cartes hydrographiques sur lesquelles les profondeurs sont plus généralement indiquées dans le voisinage des côtes.

Cependant, avec ces cartes, il est possible de déterminer les quantités de câble armé convenant à chaque région sous-marine.

La spécification de l'âme restant la même sur toute la longueur de la ligne, le câble armé comprend trois classes principales ainsi dénommées :

- 1° Câble d'atterrissage;
- 2° Câble intermédiaire;
- 3° Câble de grands fonds.

Le *câble d'atterrissage* doit répondre aux conditions suivantes : avoir un grand poids qui le rende peu sensible au mouvement des eaux; posséder une grande résistance mécanique qui le protège contre le ragage sur les côtes. Ce type de câble s'emploie pour les fonds de 0 à 30 mètres en moyenne.

Son poids peut atteindre 15 à 20 tonnes par mille marin (1.852 mètres).

Le *câble intermédiaire* fait suite au précédent; il est un peu moins lourd et s'emploie dans les fonds de 30 à 200 mètres environ.

Enfin le *câble de grands fonds*, employé depuis 150 ou 200 jusqu'à 5 et 6.000 mètres de profondeur, est surtout établi de façon à pouvoir subir sans danger les opérations de pose ainsi que les dragages ultérieurs nécessités par des réparations.

Par l'étude de la carte, on sera donc en mesure de pouvoir fixer les longueurs respectives de chaque type de câble.

L'armature est formée par des fils d'acier enroulés en hélice autour de l'âme préalablement recouverte d'un matelas de chanvre. Les fils d'acier sont serrés les uns contre les autres de façon à former une sorte de tube protecteur, tout en laissant au câble une certaine flexibilité. L'acier employé doit être d'aussi bonne qualité que possible, surtout pour le câble de grands fonds qu'on arme parfois avec des fils présentant une résistance à la rupture de 120 kilogrammes par millimètre carré. De plus, ce fil est galvanisé pour le protéger contre l'oxydation.

Le câble d'atterrissage comporte presque toujours deux armatures distinctes concentriques; il sera, par exemple, formé ainsi :

- 1° l'âme;
- 2° deux couches de chanvre enroulées sur l'âme, en sens contraire;
- 3° une armature de 15 à 24 fils de fer de 2 millimètres à 2^{mm}5;
- 4° deux couches de filin enroulées en sens inverse et imprégnées d'une composition bitumineuse spéciale;
- 5° une seconde armature composée de fils de 4 à 5 millimètres de diamètre;
- 6° enfin deux couches de filin ou de ruban imprégnées de la composition bitumineuse.

L'intermédiaire et le grands-fonds ne comprennent qu'une seule armature composée de fils de 2^{mm}5 à 4 millimètres pour le premier et de fils de 1^{mm}5 à 3 millimètres pour le second.

Les âmes ayant été soudées bout à bout, puis recouvertes de leurs deux couches de chanvre goudronné, sont passées dans une machine dite *câbleuse* pour y être recouvertes de leur armature. Disons simplement que ces machines sont de grandes cages cylindriques à axe horizontal et entre les barreaux desquelles sont disposées les bobines de fil d'armature. Un dispositif spécial très ingénieux oblige les axes des bobines à rester parallèles à eux-mêmes pendant la rotation de la cage, afin d'éviter la torsion des fils d'acier. Ceux-ci convergent tous vers une filière au centre de laquelle passe le conducteur matelassé et viennent s'y appliquer en s'enroulant suivant une hélice de 18 à 24 centimètres de pas, et en s'accolant les uns aux autres. A la suite de cette filière, dans le sens de la translation du conducteur, deux plateaux portant des bobines de chanvre, et tournant en sens inverse l'un de l'autre, recouvrent l'armature d'un matelas qui s'imprègne plus loin de matière bitumineuse. Le câble passe ensuite sur le tambour produisant son mouvement d'entraînement dans la machine, puis se dirige dans la cuve où il doit être *lavé*. Une câbleuse peut ainsi armer 2 milles marins (3.700 mètres) par journée de 12 heures de travail, y compris les manipulations accessoires : changement des bobines, brasures des fils d'acier, etc.

Naturellement plusieurs câbleuses fonctionnent simultanément, le câble étant fabriqué en plusieurs tronçons que l'on emmagasine dans de grandes cuves en attendant son embarquement sur le navire télégraphique.

Essais électriques en fabrication. — Jusqu'ici nous avons parlé de la fabrication proprement dite sans revenir sur les essais électriques qui permettent le contrôle incessant de l'état du conducteur et son isolant. Les âmes, après avoir été essayées, comme nous l'avons dit, par longueur de 2.500 à 4.000 mètres, sont jointes les unes aux autres de façon à former un conducteur unique.

La soudure ou *joint*, confectionné de distance en distance, demande beaucoup de soins de la part de l'ouvrier spécial chargé de ce travail, car un seul joint défectueux peut entraîner à des dépenses considérables pour la remise en état de la ligne. Aussi chaque soudure est-elle soumise à une épreuve électrique.

L'essai se fait par une méthode électrométrique ; le joint étant placé dans une cuvette en gutta-percha parfaitement isolée et contenant de l'eau, un pôle d'une pile de 300 ou 400 volts est mis en

communication avec le conducteur, l'autre pôle étant à la terre.

Une plaque métallique plongée dans l'eau de la cuvette communique avec l'aiguille d'un électromètre dont les deux paires de quadrants sont reliées aux pôles d'une pile de 150 à 200 volts, et dont le milieu est à la terre. Dans ces conditions, la quantité d'électricité qui traverse le joint s'accumule en partie sur l'aiguille de l'électromètre et produit sur celle-ci une déviation croissant avec le temps. La déviation augmente d'autant plus rapidement que l'isolement du joint est plus faible, et pour avoir une idée de la valeur de celui-ci, au lieu de calculer la valeur de la résistance d'isolement correspondante, on se contente d'essayer dans les mêmes conditions une longueur d'âme équivalente à celle du joint. Celui-ci doit présenter un isolement supérieur à celui de l'âme.

On se rendra aisément compte que des mesures absolues, dans les conditions où nous nous trouvons, demanderaient un temps et des précautions incompatibles avec des procédés industriels, surtout lorsqu'on saura que la résistance d'un joint est supérieure à 1 million de mégohms.

Les câbles sans filin qui passent à l'armature sont également surveillés au point de vue électrique pendant leur passage dans les machines : tout accident sur le conducteur en cours de travail est immédiatement signalé ; la machine correspondante est aussitôt arrêtée et le défaut réparé.

Les essais électriques des câbles en usine sont pour ainsi dire spéciaux à l'industrie dont nous cherchons à donner un aperçu ; on ne se contente pas d'obtenir une valeur plus ou moins exacte de la résistance d'isolement, par exemple ; on s'assure encore de la façon dont se comporte le diélectrique soumis pendant un temps plus ou moins long à une différence de potentiel de plusieurs centaines de volts. La résistance spécifique de la gutta-percha, du caoutchouc, etc. est fonction du temps pendant lequel la substance a été soumise à l'électrisation, et elle augmente avec le temps, la température étant supposée constante. Ainsi, au bout d'une minute d'électrisation, à 24°6, la résistance de la gutta étant 1,00, au bout de 5 minutes elle sera 1,20, au bout de 60 minutes elle sera de 1,38. Aussi les résistances d'isolement sont généralement demandées après 2 minutes d'électrisation pour faciliter les comparaisons.

On vérifie donc sur les câbles si l'électrisation suit bien la loi habituelle : de plus, on opère successivement l'électrisation avec les

2 pôles de la pile. On doit trouver dans les deux séries, aux limites d'approximation près, les mêmes résultats.

Nous ne pouvons entrer ici dans plus de détails sur la manière dont se font toutes ces vérifications, qui sont capitales et qui peuvent décider du succès des opérations futures.

Au fur et à mesure que de nouvelles sections de câble s'ajoutent les unes aux autres, il est rigoureusement tenu compte, sur des registres, de tous les éléments nouveaux qui viennent s'ajouter aux précédents : longueurs, résistances de conducteurs, capacités électrostatiques, résistances d'isolement, etc.

Navire de pose. Pose du câble. — Nous avons laissé le câble se fabriquer sur plusieurs machines ; maintenant tout est terminé en usine et il s'agit de poser la nouvelle ligne sous-marine. Le succès couronnera-t-il tant d'efforts et de capitaux consacrés à cette entreprise ? Aujourd'hui, les opérations que nous allons décrire succinctement se font presque couramment, tandis qu'il y a une quarantaine d'années, lors de l'établissement du premier câble transatlantique, par exemple, la possibilité d'établir une ligne télégraphique sous-marine entre les deux continents paraissait tenir du prodige.

A l'heure actuelle, l'ouverture au trafic d'une nouvelle ligne télégraphique océanique est un fait qui passe presque inaperçu, et souvent le public serait plutôt tenté de s'étonner de l'absence de toute communication électrique entre certaines îles ou continents que du contraire.

La pose des câbles se fait par des navires aménagés spécialement à cet effet. Dans ces navires, les cales sont remplacées par de grandes cuves cylindriques en tôle solidement reliées à la coque par de nombreuses entretoises en fer. Dans ces cuves, qui sont généralement au nombre de 4 sur les grands navires, le câble se trouve *lavé*, c'est-à-dire enroulé à plat et par couches superposées autour d'un échafaudage conique concentrique à la cuve. Sur le pont, se trouve la machinerie spécialement employée pour la manœuvre du câble :

- 1° Vers l'arrière, la machine de pose et ses accessoires ;
- 2° Vers l'avant, la machine de relèvement ;
- 3° Des dynamomètres affectés à chacune de ces deux machines ;
- 4° A l'extrême avant et à l'extrême arrière, des bâtis en porte-à-faux supportant des poulies destinées à soutenir et à guider le câble en dehors du navire ;

5° Des machines à sonder, puis enfin une série d'appareils pour transmission d'ordres, différentes séries de bouées en tôle de dimensions variées, etc.

La machine de pose est destinée spécialement à l'immersion du câble ; elle consiste essentiellement en un grand tambour de 2 mètres de diamètre environ sur lequel viennent s'enrouler 3 ou 4 tours du câble. A ce tambour se trouvent accouplées 3 ou 4 espèces de roues sur les jantes de chacune desquelles viennent frotter les sabots d'un frein. Le serrage de ces freins est réglé par un système de leviers chargés d'un certain nombre de poids, et un dispositif spécial permet à l'homme affecté à ce service de modifier à volonté l'action des freins, ou même de l'annuler complètement.

Le câble venant de la cuve s'enroule sur le tambour, puis de là se dirige vers l'arrière en passant sous la roue du dynamomètre. Ce dernier appareil sert à mesurer la tension du câble ; en principe, il consiste en un bâti supportant une glissière verticale le long de laquelle glisse un équipage solidaire d'une poulie à gorge. De chaque côté du dynamomètre, se trouvent deux poulies à axe horizontal sur la gorge desquelles repose le câble ; celui-ci passant sous la poulie du dynamomètre la soulève, lorsque la tension produite par le poids de la portion de câble suspendue en dehors du navire est suffisante. L'équipage du dynamomètre sera d'autant plus soulevé, toutes choses égales d'ailleurs, que la tension sera plus grande, et l'équilibre sera atteint lorsque la résultante de la tension sur chacun des deux brins, de part et d'autre de l'équipage, sera égale et opposée au poids de celui-ci. L'équipage est muni d'un index qui se déplace sur une échelle verticale dont les divisions sont calculées à l'avance, de sorte qu'on est en mesure d'évaluer à chaque instant la tension que subit le câble en cours de pose. La connaissance parfaite de cet élément est capitale lorsqu'il s'agit d'immerger une ligne dans des mers d'une certaine profondeur. En effet, la longueur de câble posée dépend en partie de la force de retenue que l'on a exercée sur l'armature, et, comme il est indispensable que le dit câble ait une longueur de 40 à 45 pour cent supérieure à celle strictement nécessaire, d'après les distances, il convient de bien savoir avec quelle tension on devra immerger la ligne. Sans entrer dans aucune discussion de formule, on se rend compte que si la retenue des freins était très grande, le câble se trouverait presque tendu sans aucun *mou* au fond de la mer ; au contraire, si nous *soulagions* les freins, le câble, par son propre

poids, prendrait une vitesse de déroulement qui irait en s'accélégrant jusqu'à une certaine valeur, lorsque le frottement de l'eau sur l'armature ferait équilibre au poids de celle-ci. Cette vitesse limite serait notablement supérieure à celle du navire, de sorte que le câble arriverait à se poser avec une perte considérable. Il y a donc une tension définie, fonction de la vitesse du navire, de la profondeur de la mer, de la nature et du poids du câble, pour laquelle le mou atteint la valeur exigée.

La tension variant avec la profondeur de l'eau, il nous faut donc avoir une connaissance précise du relief sous-marin et généralement, c'est le navire chargé de l'immersion qui effectue les sondages nécessaires.

Chaque type de câble, en raison même de sa nature et des régions où il doit reposer, nécessite, pour son immersion, des dispositions particulières. Pour le câble d'atterrissement, la première condition est d'avoir une mer absolument calme; le navire étant obligé de mouiller à une certaine distance du rivage, le câble nécessaire pour atteindre le rivage doit être embarqué dans des chalands ou dans les canots du bord; aussi le moindre mauvais temps pourrait être fatal à ces embarcations, en raison du poids anormal qui les surcharge. L'extrémité du câble d'atterrissement aboutit à l'intérieur d'une petite maison ou guérite dans laquelle se trouvent les appareils électriques dont on fera usage pendant les opérations de pose. Le navire étant alors relié électriquement avec le rivage se dirige vers le large en laissant se dérouler derrière lui les dernières longueurs de câble intermédiaire, puis l'intermédiaire et enfin le grands-fonds. Pendant toutes ces manœuvres, l'extrémité du conducteur à bord est reliée aux appareils de mesure du laboratoire, tandis qu'à terre l'autre extrémité se trouve isolée ou reliée aux instruments (suivant les besoins du service) par un groupe d'électriciens qui se trouve détaché à la guérite. Sur le bateau, les autres électriciens vérifient d'une façon continue le parfait isolement du conducteur, ainsi que la continuité métallique de celui-ci, par des mesures et des signaux dits de *continuité* échangés entre le rivage et le navire, à des époques déterminées. Enfin, suivant les besoins du service, des dépêches sont transmises de part et d'autre.

La pose du câble ne s'effectue pas tout d'une traite d'un rivage à l'autre; il est absolument impossible d'avoir en une seule longueur toute la ligne, en admettant toutefois que le bateau puisse prendre

tout le chargement, car il arriverait que les différents types d'armature ne seraient presque jamais immergés aux endroits convenables, la quantité totale de câble à employer exactement étant impossible à déterminer à l'avance. On s'arrête donc en route pour reprendre la même opération sur l'autre rivage en venant à la rencontre du premier tronçon et faire l'*épissure* des deux sections. De là la nécessité de fixer l'extrémité abandonnée sur une *bouée* d'un pouvoir flottant suffisant.

Cette bouée supporte le cordage spécial relié d'une part au câble reposant vers le fond et d'autre part à une sorte d'ancre nommée *champignon* (en raison même de sa forme) qui, se fixant dans la vase, maintient la bouée en place. La position de la bouée est déterminée par des observations astronomiques, le plus exactement possible, pour qu'on puisse y revenir lorsqu'on reprendra la deuxième partie de la pose.

Lorsqu'on a amené en présence l'une de l'autre chacune des extrémités de câble, on amène à bord celle qui était restée sur bouée pour l'*épisser* à celle restée sur le navire, puis l'espèce de boucle que forme la ligne est immergée. Cette manœuvre clôture enfin la série des opérations de pose; le câble sous-marin est prêt à fonctionner.

Exploitation des lignes sous-marines. — L'étude des moyens de transmission sur les câbles nous ferait sortir du cadre que nous nous sommes tracé; disons simplement, en passant, que les signaux de l'alphabet Morse sont reproduits par des émissions de courant de polarité variable, les points étant, par exemple, représentés par un courant négatif, les traits par le courant positif, le manipulateur ayant deux touches distinctes. Quant aux appareils de réception, ils sont, sur les grandes lignes, d'une sensibilité extrême; le plus simple est le *galvanomètre de transmission* avec lequel on obtient des signaux lumineux projetés sur un écran. Le *siphon-recorder*, inventé par Lord Kelvin, produit des signaux enregistrés sur une bande, qu'on peut déchiffrer à loisir.

LES ALLUMEURS AUTOMATIQUES DU GAZ

par L. PIERRON.

La lutte entre l'éclairage électrique et l'éclairage au gaz a eu pour résultat de pousser les techniciens à chercher des perfectionnements rendant l'usage de chacun d'eux plus commode et plus économique.

A ce dernier point de vue, l'emploi des manchons à incandescence a réalisé un énorme progrès; toutefois, il faut avouer qu'en ce qui concerne la facilité d'allumage, l'électricité a présenté, jusque dans ces derniers temps, une écrasante supériorité.

Nous nous proposons de passer en revue les différents dispositifs successivement proposés pour remplacer les allumettes, allumeurs à alcool, etc.

On a tout d'abord fait usage des becs à veilleuse, dans lesquels, même après fermeture du robinet, il y a passage d'une petite quantité de gaz permettant à un bec de faible débit de rester constamment allumé; ce système est le plus répandu quoique assez coûteux, car, si la veilleuse a un trop faible débit, elle s'éteint sous l'action du vent.

Nous ne citerons que pour mémoire le détonateur muni d'amorces dont l'explosion provoquait l'allumage.

Les autres allumeurs se divisent en deux catégories :

- 1° Allumeurs utilisant l'action d'un courant électrique;
- 2° Allumeurs utilisant l'action du gaz lui-même.

ALLUMEURS GAZO-ÉLECTRIQUES

Ils utilisent tous l'étincelle d'extra-courant ou d'induction, ou l'incandescence de fils de platine (platine iridié ou rhodié) par l'action du courant direct. On peut les subdiviser en deux classes :

- 1° L'allumage s'effectue en tournant le robinet du bec en apportant dans la flamme un allumeur à main;
- 2° L'allumage se fait à distance.

Il existe un grand nombre d'appareils de chaque sorte; aussi ne citerons-nous que quelques-uns d'entre eux à titre d'exemple.

1^{re} classe. — Elle comprend les systèmes basés sur l'incandescence d'un fil de platine et les systèmes basés sur l'allumage par étincelle.

A. — *Systèmes basés sur l'incandescence d'un fil de platine.*

Allumeur Arnould. — C'est un appareil portatif constitué par un flacon cylindrique en caoutchouc durci contenant un mélange de bichromate de potasse, acide sulfurique et acide chlorhydrique. Quand on se sert de l'appareil, un charbon et un zinc sont baignés par le liquide et donnent naissance à un courant qui fait rougir une spirale de platine. Au repos, l'appareil occupe la position inverse et le liquide ne touche pas le zinc.

Fiat Lux. — Celui-ci, comme les suivants, emprunte le courant aux piles de sonnerie domestique.

Le fil de platine est disposé sur un support à bascule, et communique avec un pôle d'une batterie de 2 ou 3 Leclanché. Appuyant sur un bouton, tout le système bascule établissant un contact qui ferme le circuit et fait rougir le platine, ouvrant en même temps le robinet à gaz, ce qui permet l'allumage.

Abandonnant le bouton, le circuit est rompu, mais le gaz reste ouvert et allumé.

Allumeur Barbier. — Le bec à allumer est situé sous le fil de platine. En tournant une manette, on ouvre le robinet à gaz tout en provoquant un contact électrique faisant rougir le fil et allumer.

Allumeur Loiseau. — Le mouvement seul du robinet suffit pour l'allumage. Sur le côté du bec principal, est situé un petit conduit au-dessus duquel est le fil de platine.

Tournant le robinet, on provoque un contact qui fait rougir le fil en même temps que le gaz passe dans la conduite latérale et s'allume.

Continuant le mouvement, le bec principal s'allume, le contact se rompt, et, quand l'ouverture est complète, il ne passe plus de gaz dans le petit conduit.

B. — *Systèmes allumant au moyen de l'étincelle.*

Allumeur Ullmann. — C'est un appareil portatif ayant sensiblement même forme que l'allumeur Arnould.

A sa partie inférieure se trouve une pile et, au-dessus, une bobine d'induction; les ruptures et fermetures successives du circuit pri-

maire de cette bobine et de la pile, obtenues par un trembleur ordinaire, déterminent une série d'étincelles. Le mouvement mécanique du ressort du trembleur est déterminé en poussant un bouton situé sur le côté de l'appareil.

Allumeur Soubiran et Giroud. — Il se compose de deux robinets accouplés, l'un alimentant le tube allumeur qui aboutit à l'intérieur du bec un peu en dessous de la tête de ce dernier, l'autre remplaçant le robinet de service ordinaire et portant la chandelle sur laquelle se visse le bec à incandescence. Un fil terminé par une pointe de platine et situé en arrière du tube allumeur, aboutit, en dessus de ce tube, à 2 ou 3 millimètres de l'orifice de sortie du gaz. Au moment où l'on donne le courant, l'étincelle qui jaillit entre la pointe de platine du fil et le tube allumeur, allume instantanément la petite flamme du gaz; on ouvre alors le robinet de service. Un dispositif convenable permet de refermer le robinet du tube allumeur lorsque le brûleur est allumé et le robinet de service ouvert complètement: la petite flamme du tube allumeur ne brûle donc que pendant quelques secondes, c'est-à-dire le temps nécessaire pour ouvrir sans précipitation le robinet de service.

Allumeur Née. — Cet appareil est l'un des plus répandus; il permet l'allumage en tournant le robinet à gaz.

Ce robinet porte une tige mobile reliée au pôle négatif d'une batterie de 4 ou 5 éléments Leclanché en utilisant comme conducteurs les tuyaux de plomb. Une petite plaque isolée située sur le côté est reliée avec le fil positif; cette plaque porte un ressort d'acier.

Dans le mouvement que l'on effectue en tournant le robinet, on amène la tige au contact du ressort; au moment de la rupture de contact, il se produit une étincelle; d'autre part, le gaz passe dans un petit tube situé sur le côté du bec et s'allume. Continuant à tourner, on ouvre complètement le robinet central et ferme l'arrivée dans le petit tube latéral.

Le courant est fourni par 4 ou 5 éléments Leclanché dont le pôle positif est relié à un électro-aimant; le fil est ensuite amené jusqu'au ressort d'acier.

2^e classe. — *Allumeurs à distance.* — Ces appareils ont pour but de permettre l'allumage de becs situés à une distance quelconque; appuyant sur un bouton à portée de la main, on détermine l'ou-

verture du robinet de gaz en même temps que la production d'un courant portant à l'incandescence un fil de platine ou la formation d'étincelles. Le même mouvement détermine ensuite la fermeture du gaz.

De nombreux modèles ont été proposés au public tant en France qu'à l'étranger, mais nous n'en citerons que quelques-uns.

Allumage par fil de platine incandescent.

Auto-Lux. — L'appareil comporte : une chambre close *A* communi-

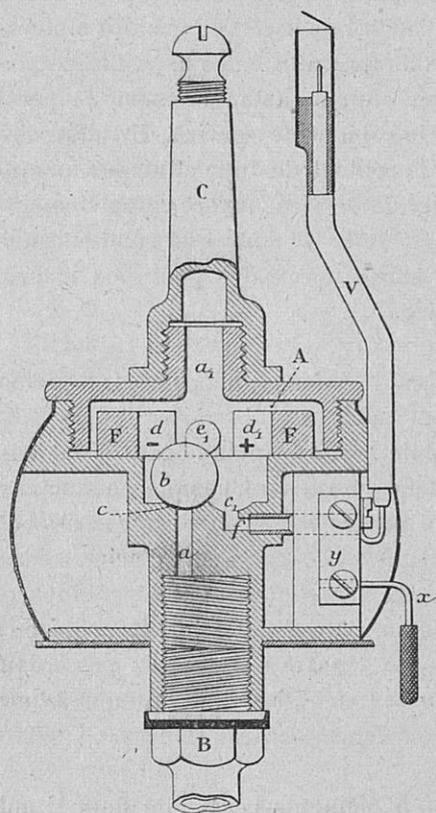


Fig. 1.

soumise à l'action de l'aimant dont l'un des pôles d_1 l'attire, tandis que l'autre d la repousse. Le sens du courant envoyé dans l'électro est tel que la bille soit attirée par le pôle d_1 . L'attraction étant effec-

tuant, la bille b se déplace et ouvre le conduit a et la tubulure a_1 ; un obturateur b susceptible d'être amené sur le siège c du conduit a ou sur celui c_1 qui en est voisin et qui termine le canal f auquel est reliée une veilleuse d'allumage désignée, dans son ensemble, par la lettre V (fig. 1).

La veilleuse d'allumage a ses fils reliés en dérivation à un électro-aimant F , de telle sorte que son conflagrateur soit porté à l'incandescence lors de la fermeture du circuit électrique.

Dans la position de repos, la bille ou obturateur b est située sur le siège c .

Pour ouvrir et allumer, on agit sur le bouton d'un commutateur. Sous l'influence du courant, le noyau e_1 de la bobine s'aimante et attire à lui la bille b qui prend la même polarité. Cette bille est alors

tuée du côté du siège c_1 , à l'ouverture du circuit la bille tombe sur le siège c_1 de manière à fermer la veilleuse. Entre la fermeture et l'ouverture du circuit, la bille b ne repose plus sur aucun siège, le gaz a libre accès de la canalisation B au brûleur C et à la veilleuse V dont le fil de platine est porté à l'incandescence; dans ces conditions, l'allumage s'effectue d'une façon automatique. Une fois l'allumage effectué, la bille retombe sur le siège c_1 obturant ainsi la veilleuse V pendant que le gaz continue à s'écouler par le brûleur C .

Pour fermer et éteindre, on agit de nouveau sur le bouton du commutateur, ce qui a pour effet de fermer le circuit et de changer le sens du courant. La bille est de nouveau attirée par le noyau e_1 et, en raison de la polarité qu'elle prend, est amenée vers le pôle d de l'aimant, c'est-à-dire vers le siège c . L'ouverture ultérieure du circuit détermine la chute de la bille sur ledit siège, et le gaz se trouve complètement obturé et par suite le brûleur C est éteint.

Allumage par étincelle.

Allumeur Pôle. — L'appareil se compose essentiellement de deux parties : le mécanisme d'ouverture et de fermeture du gaz, et le mécanisme d'allumage.

La partie absolument plane, sur laquelle pivote le tiroir est formée par une pièce cylindrique, en laiton, perpendiculaire au tube central de l'allumeur, et percée de deux trous A et B, dont l'inférieur est en communication avec la partie du tube par laquelle arrive le gaz, et le supérieur avec la partie du tube qui conduit au bec (fig. 2).

Le tiroir proprement dit, se compose d'un petit cylindre creux en laiton, assez large et de peu de profondeur (semblable à un couvercle circulaire), fermé à une de ses extrémités, les bords étant parfaitement rodés. La cavité est séparée par une cloison diamétrale. Le tiroir est exactement appliqué sur la partie plane par un petit ressort dont la force est cinq fois supérieure à la pression ordinaire du gaz; celui-ci ne peut donc s'échapper du tiroir.

Lorsque la cloison se trouve dans une position telle qu'elle passe par le milieu des deux trous, le gaz arrive par l'orifice inférieur, se répand dans les deux cases du tiroir, à droite et à gauche, et gagne le bec par l'orifice supérieur. Si l'on fait pivoter légèrement le tiroir en son axe, la cloison vient séparer les deux orifices. Le gaz se trouve alors arrêté et reste dans une des cases sans pouvoir passer dans l'autre.

Le tiroir porte aussi, extérieurement, et sur un même diamètre horizontal, deux petites tiges le réunissant à un balancier.

Une ancre, moins large que l'écartement qui existe entre les deux tiges, est reliée en A à l'armature de fer doux d'un électro-aimant, de telle sorte qu'elle monte chaque fois que le courant passe dans l'électro-aimant, et descend, par un contrepoids, dès que le courant cesse (fig. 3).

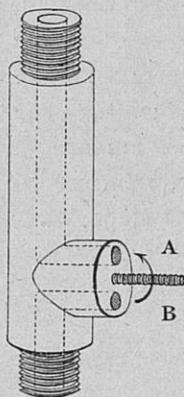


Fig. 2.

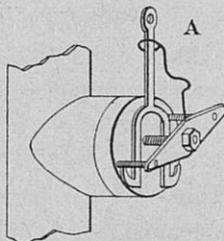


Fig. 3.

Dans son mouvement ascensionnel, elle accroche alternativement l'une ou l'autre des tiges, et fait ainsi pivoter le tiroir à droite ou à gauche. Ce mouvement de l'ancre vers la droite ou vers la gauche est obtenu par un petit ressort de laiton, soudé au milieu du balancier, tendant à lui rester toujours perpendiculaire, et terminé par une boucle qui entoure la branche de l'ancre. Lorsque le balancier est incliné à gauche, le ressort pousse l'ancre à gauche. Celle-ci, se soulevant, entraîne le balancier à droite, et, une fois retombée, est amenée à droite par le ressort, et ainsi de suite.

Le mécanisme d'allumage se compose d'une seconde armature en fer doux S, mue par le même électro-aimant E (fig. 4).

Lorsque l'on établit le contact en pressant le bouton, le courant arrive par une vis isolée qui se trouve sous le plateau inférieur de l'appareil, traverse l'électro-aimant et gagne de là la tige isolée *t*, passe par le trembleur T, qui est en contact avec elle en M, et retourne à la pile par la masse de l'appareil et la canalisation. L'électro-aimant s'aimante donc au passage du courant. Il attire l'armature S, dont l'extrémité A vient buter la tige T, et la soulève légère-

ment. Le contact est rompu en M, et il se produit une étincelle. L'électro-aimant redevient inactif; tandis que l'armature S quitte l'électro-aimant; la tige T reprend sa première position, et, le contact ayant lieu de nouveau, l'électro-aimant attire l'armature; les choses se passent donc comme la première fois et ainsi de suite. Ces mouvements se produisant très rapidement, il s'ensuit un tremblement de l'armature S, et les étincelles, se succédant presque sans discontinuité, allument instantanément le gaz qui jaillit dessus. L'armature inférieure, qui agit sur l'ancre, ne tremble pas, étant retenue par l'électro-aimant et par le magnétisme rémanent.

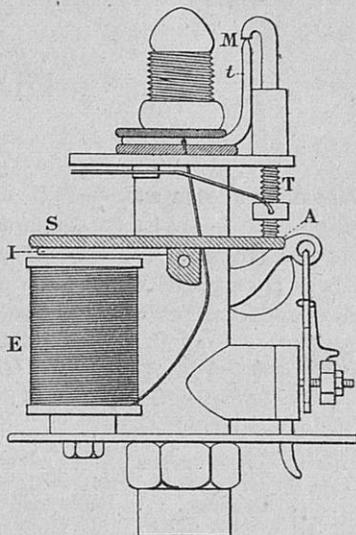


Fig. 4.

Lors de la fermeture du gaz, c'est-à-dire lorsque le balancier est incliné à droite, une petite pièce de laiton arrête l'ancre avant que son mouvement ascendant soit entièrement effectué. L'armature supérieure S, étant retenue par l'armature inférieure I, le point de contact A ne peut venir soulever la tige T, et, par conséquent, il ne se produit pas de rupture de courant, ni, par suite, de tremblement et d'étincelle.

Les mouvements combinés de deux armatures permettent ainsi, par une *première pression* sur un bouton, d'ouvrir et d'allumer instantanément le bec, et, par une *seconde pression* sur le même bouton, de l'éteindre.

REVUES MENSUELLES

PHYSIQUE

Mécanique Pesanteur. — *Sur le mécanisme de la désagrégation des mortiers hydrauliques.* — H. LE CHATELIER (C.-R., t. 128, p. 671). — L'explication de la désagrégation des ciments peut se faire, parce que les composés actifs de ces matériaux sont plus ou moins solubles et parce que la pression qu'ils supportent fait varier leur solubilité.

Densité de la glace. — NICHOLS (*Phys. Rev.*, vol VIII, n° 1). — La densité de la glace est connue avec une précision assez faible, comme le montre le tableau suivant :

DATE	OBSERVATEUR	MÉTHODE	ESPÈCE DE GLACE	DENSITÉ A 0°
1845.....	Brunner.....	Pesée dans l'eau et la térébenthine.	Glace de rivière sans bulles.	0,9180
1852.....	Plücker et Geissler...	Dilatation par congélation.	De l'eau bouillie	0,9158
1855.....	Kopp.....	Id.	Id.	0,9078
1860-62..	Dufour.....	Equilibre dans eau et alcool ou chloroforme et pétrole.	Id.	0,9176
1870.....	Bunsen.....	Dilatation par congélation.	Id.	0,9168

Les expériences de l'auteur, faites par les diverses méthodes et sur divers échantillons, donnent comme moyenne :

Glace naturelle 0,9180 ; glace artificielle produite par l'emploi de l'acide carbonique et l'éther 0,9161. (Bunet.)

Actions moléculaires. — *Sur le calcul des coefficients de la série de Fourier.* — J. MACÉ DE LÉPINAY (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. 8, p. 137). — On peut donner une solution dans quelques problèmes particuliers du mouvement vibratoire si les valeurs de la phase auxquelles correspondent les données sont équidistantes. La série peut être employée avantageusement pour établir l'équation empirique en coordonnées polaires d'une courbe fermée dont on connaît un certain nombre de points.

Chaleur. — *Théorie de l'électricité et de la chaleur de M. Riecke* (3^e et 4^e articles). — M. LAMOTTE (*Écl. Électr.*, t. 18, n° 11, p. 412 ; n° 12, p. 452).

Essai sur une forme nouvelle de la fonction $F(p, v, t) = 0$ relative aux fluides ; cas de la saturation. — E.-H. AMAGAT (C.-R., t. 128, p. 538 et 649). — En remplaçant dans la relation donnée par l'auteur (C.-R., 12 février et

12 mars 1894) la fonction $\pi = T \frac{dp}{dt} - p$ par la fonction $\pi' = \frac{\Sigma r \varphi(r)}{3v}$ (le numérateur étant le viriel des forces intérieures et la fonction la *pression intérieure*), on arrive à l'expression

$$RT = \left(p + \frac{\Sigma r \varphi(r)}{3v} \right) v.$$

Cette fonction se prête bien à la représentation des résultats expérimentaux dans le cas de l'acide carbonique depuis 0° à 258° et depuis les basses pressions jusqu'à celle de liquéfaction. On peut tirer d'ailleurs les valeurs de la tension maxima et des densités de liquide et de vapeur dans le cas de la saturation.

Sur les cycles irréversibles et le théorème de Clausius. — E. CARVALLO (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. 8, p. 137). — L'auteur donne une démonstration susceptible de compléter et d'éclaircir la démonstration générale du principe de Clausius et capable de trouver place dans les cours élémentaires.

Acoustique. — *De l'amplification des sons dans le phonographe.* — M. DUSAUD (*C.-R.*, t. 128, p. 552). — On fera parler d'autant plus fort un phonographe que ses cylindres auront un plus grand diamètre ou qu'ils auront tourné plus vite lors de l'enregistrement. Si l'on fait parler un phonographe devant un second ayant un diamètre plus grand, ce dernier répétera les paroles avec une plus grande intensité que le premier.

Synthèse et vocables de certaines voyelles. — M. MARAGE (*C.-R.*, t. 128, p. 689). — L'auteur admet que les voyelles ont deux origines : la vibration de l'air et le transport de l'air.

Optique. — *Influence des températures très basses sur la phosphorescence.* — A. ET L. LUMIÈRE (*C.-R.*, t. 128, p. 549). — La phosphorescence étant suspendue par l'action des basses températures, les auteurs ont cherché la température limite pour quelques corps. Elle est d'autant plus basse que la phosphorescence initiale est plus intense : la phosphorescence observée quand on illumine certains corps à 200° est plus intense qu'à la température ordinaire.

Sur la phosphorescence du sulfure de strontium. — J. MOURELO (*C.-R.*, t. 128, p. 557). — La phosphorescence serait déterminée par la dissémination, dans une grande masse des corps, d'une petite quantité de corps actifs opérant à des températures très élevées.

Méthodes interférentielles pour la mesure des grandes épaisseurs et la comparaison des longueurs d'onde (2^e mémoire). — A. PÉROT ET CH. FABRY (*Ann. Ch. Phys.*, 7^e série, t. 16, p. 289).

Électricité. — **Magnétisme.** — *Remarque sur les réseaux de conducteurs. Une propriété du pont de Wheatstone.* — M. DUFOUR (*Journ. Ph.*, 3^e série,

t. 8, p. 165). — Les résultats trouvés sur les intensités dans des conducteurs sur lesquels il n'y a pas de f. e. m. peuvent être étendus aux variations d'intensité dans des conducteurs dont les résistances restent constantes et sur lesquels ne se trouvent que des f. e. m. constantes.

L'interrupteur électrolytique de Wehnelt. — D'ARSONVAL (*C.-R.*, t. 128, p. 529). — VILLARD (*Soc. Phys.*, 17 mars). — Cet interrupteur que M. Hospitalier a, le premier, fait connaître en France, consiste à intercaler dans le primaire de la bobine de Ruhmkorff une cuve électrolytique ainsi constituée : vase en plomb contenant de l'eau acidulée, fil de platine soudé à l'extrémité d'un tube de verre. Dans ces conditions, quand le platine est au pôle positif d'une source d'énergie électrique de 40 à 110 volts, il se produit une gainelumineuse autour du fil en même temps qu'un bruit strident. Le nombre des interruptions du courant dans un seul sens — ce qui permet d'employer les courants alternatifs — est très élevé, de 4.700 à 15.000 environ par seconde.

De l'augmentation de l'intensité moyenne du courant par l'introduction du primaire de la bobine dans le cas de l'interrupteur électrolytique de Wehnelt. — H. PELLAT (*C.-R.*, t. 128, p. 732). — En introduisant une impédance dans le circuit, on augmente considérablement l'intensité moyenne du courant : ce fait, quoique paradoxal, peut s'expliquer par les lois connues de l'induction.

Sur le maximum de sensibilité des galvanomètres à cadre mobile. — C. FÉRY (*C.-R.*, t. 128, p. 663). — Les conclusions pratiques de ce travail sont, dans deux cas particuliers, les suivantes. Si l'on se donne le fil de torsion de résistance r' , la résistance r de la bobine est donnée pour le maximum de sensibilité par $r = r' C$, C étant la résistance intérieure de la source d'électricité qui débite sur le galvanomètre.

Si l'on consent dans l'appareil à une perte $\frac{E^2}{R}$, $R = r + r'$, le maximum a lieu pour $r' = 2r$. Toutefois, la sensibilité est entravée par des causes perturbatrices importantes : par exemple, le magnétisme du cuivre de la bobine.

Propriétés des aimants rectilignes. — V. GUILLET (*Ecl. Elect.*, t. 18, n° 12, p. 441.) — L'auteur étudie, à l'aide du magnétomètre, l'influence que la température de trempe et le mode de traitement ont sur la valeur du pôle.

Sur les arcs à courants alternatifs dissymétriques entre métaux et charbons. — A. BLONDEL (*C.-R.*, t. 128, p. 727). — L'arc court ou l'arc long produit entre le charbon et un métal peut s'étudier par la méthode de l'oscillographe : tous les métaux agissent de même. Tandis que la nature du circuit modifie les courbes de l'arc court, l'arc long supprime une alternance sur eux en ne laissant passer que le courant dans le sens charbon-métal : avec un circuit inductif il se produit pour l'arc long un accroissement de l'intensité moyenne efficace.

Sur une cohérence très sensible obtenue par le simple contact de deux charbons. — T. TOMMASINA (*C.-R.*, t. 128, p. 666). — On peut constituer une cohérence très sensible avec de la poudre de charbon ou des charbons verticaux en léger contact et constater avec cet appareil l'existence d'extracourants induits dans le corps humain par les ondes électriques.

Expériences sur la télégraphie sans fil. — TISSOT (*Soc. Phys.*, 17 mars). — Les faits nouveaux à signaler sont l'orientation de l'antenne de l'excitateur qui doit être normale à la direction de propagation et la non-importance de la capacité, ce qui semblerait prouver qu'il n'y a pas résonance.

Action d'électrodes aimantées sur la décharge électrique dans les gaz très raréfiés. — C. E. S. PHILLIPS (*Proc. Royal. Soc.*, janvier 1899). — L'auteur emploie comme électrodes dans un tube de Crookes les deux pôles d'un puissant électro-aimant de Faraday, les pièces polaires étant séparées du reste du circuit magnétique par de minces lames de verre pour permettre la décharge.

Le déplacement des rayons cathodiques par le champ magnétique est d'accord avec les résultats connus.

Un fait nouveau observé est le suivant : après que le tube a fonctionné d'une manière intense, sans que l'électro-aimant soit excité, on arrête la décharge et on excite l'électro-aimant. Il se produit alors entre les pointes polaires un anneau lumineux équatorial qui paraît tourner dans son plan avec une vitesse grande d'abord qui diminue graduellement en même temps que l'anneau s'agrandit et que son éclat disparaît peu à peu. (*Langevin.*)

Décharge disruptive dans le vide. Formation de rayons anodiques. — A. BROCA (*C.-R.*, t. 128, p. 356). — En faisant jaillir dans un vide aussi parfait que possible, des étincelles entre deux électrodes pointues, séparées par un intervalle de 0^{mm}5, on observe une série de phénomènes qui mènent aux conclusions suivantes :

1° Il y a à la fois des rayons cathodiques et anodiques, ces derniers dus à du métal. Il est curieux que l'hydrogène auquel serait dû les rayons cathodiques d'après M. Villard, s'éloigne des métaux ;

2° Ces expériences apportent une preuve convaincante de la matérialité du rayon cathodique, de même que la métallisation de la paroi prouve la matérialité des rayons anodiques ;

3° Au point de vue du phénomène de Zeeman, les rayons anodiques nous montrent les mouvements lévogyres autour du champ, dans le cas d'ions métalliques.

Sur l'hystérésis du fer et de l'acier aux températures ordinaires et à celle de l'acide carbonique solide. — THIESSEN (*Phys. Rev.*, vol. VIII, n° 2). — La détermination de la courbe cyclique du magnétisme à différentes températures montre des différences d'induction pour une force magnétisante donnée et de pertes par hystérésis rapportées soit à l'induction, soit à la force magnétisante, soit à l'induction maxima.

Par exemple, pour l'hystérésis, un échantillon de fer forgé doux a donné :

H = 11,9		H = 2,60		H = 1,30	
TEMPÉRATURE	ERGS	TEMPÉRATURE	ERGS	TEMPÉRATURE	ERGS
95°	4.010	97°	1.710	97°	430
20°	4.580	22°	1.610	21°	370
-63°	5.100	-80°	1.530	-78°	270

Pour un acier à 5 0/0 de nickel dans un champ de 52,9, on a eu :

TEMPÉRATURE	ERGS
99°.....	36.600
24°.....	41.900
-65°.....	44.400

En général, les pertes par hystérésis croissent lorsque la température diminue.

En rapportant les pertes à l'induction, le fer doux a donné :

33	-70°C	20°	100°
2.000	423 ergs	397	333
5.000	1.720 —	1.620	1.520
10.000	5.070 —	4.600	4.030

En général, l'induction augmente aussi lors que la température diminue pour une même force magnétisante. Mais certains échantillons montrent qu'il y a des exceptions à ces règles. (Bunet.)

Détermination calorimétrique de l'énergie dissipée dans les condensateurs. — SMITH (*Phys. Rev.*, vol. VIII, n° 2).

Sur la magnétisation par courant alternatif. — M. WIEN (*Ann. Wied*, 1898, n° 13). — A la suite d'un grand nombre d'expériences, portant sur divers échantillons de fer, étudiés avec un champ produit par un courant continu et avec un courant alternatif, l'auteur arrive aux conclusions suivantes :

1° La perméabilité et l'induction sont toujours plus petites dans un champ sinusoïdal que dans un champ constant. Les différences sont plus grandes lorsque le nombre de périodes est plus considérable, et que le fer est plus épais;

2° La perte d'énergie par hystérésis est à induction égale plus grande avec un champ alternatif, que celle donnée par la surface de la courbe statique;

3° Cependant, la perte d'énergie par hystérésis, à égalité de face magnétisante, est plus faible, avec le courant alternatif, dans les champs peu intenses, ce qui tient à ce qu'une induction plus faible est créée. (Bunet.)

Radiations. — *Les rayons uraniques et la conductibilité électrique qu'ils produisent.* — E. RUTHERFORD (*Phil. Mag.*, Vol 46, p. 109). — Contrairement aux résultats publiés par M. Becquerel, l'auteur n'a pu mettre en évidence aucune réfraction ou diffraction des rayons uraniques.

L'étude de ces rayons a été faite presque exclusivement par une méthode électrique fondée sur la propriété des rayons uraniques de rendre conducteurs les gaz qu'ils traversent, ce phénomène pouvant se représenter très bien dans tous ses détails par l'hypothèse d'une dissociation des molécules gazeuses en ions chargés qui peuvent se mouvoir sous l'influence d'un champ électrostatique.

La radiation émise par l'uranium n'est pas simple. Elle est constituée essentiellement par deux radiations, l'une très absorbable par les gaz ou les métaux, l'autre très peu absorbable. Les composés de l'uranium, du thorium donnent des radiations complexes analogues.

La quantité d'électricité dissociée par une quantité donnée de sel augmente avec son état de division et sa surface.

L'absorption de ces radiations par les gaz est proportionnelle à la pression.

La quantité totale d'électricité dissociée dans un gaz par une même radiation varie peu d'un gaz à l'autre, de sorte que l'énergie nécessaire pour dissocier une quantité donnée d'électricité paraît être à peu près indépendante du gaz.

Les charges produites par les rayons uraniques se meuvent avec la même vitesse, dans un même champ, que celles produites par les rayons de Röntgen, et la radiation de l'uranium se rapproche sous tous les rapports des radiations secondaires émises par un métal frappé par les rayons de Röntgen. (Longevin.)

Sur la transformation des rayons X par la matière. — G. SAGNAC (*C.-R.*, t. 128, p. 546). — Le pouvoir de transformation des éléments augmente le plus souvent avec le poids atomique ou la densité.

Sur les rayons cathodiques (2^e mémoire). — P. VILLARD (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. 8, p. 148).

CHÉNEVEAU.

CHIMIE

CHIMIE GÉNÉRALE

Poids atomiques et moléculaires. — *Sur la relation qui existe entre le poids moléculaire et la densité des fluides.* — D. BERTHELOT (*C.-R.*, t. 128, p. 553). — L'auteur a montré antérieurement qu'il existe une proportionnalité rigoureuse entre les poids moléculaires des gaz et leurs densités limites, prises sous une pression infiniment faible; il se propose d'obtenir le poids moléculaire des liquides en partant de leurs densités et de leurs constantes critiques avec une approximation de quelques centièmes, en

s'appuyant sur divers résultats théoriques et expérimentaux établis depuis quelques années.

Sur une relation simple donnant le poids moléculaire des liquides en fonction de leurs densités et de leurs constantes critiques. — D. BERTHELOT (*C.-R.*, t. 128, p. 606). — Les idées actuelles sur la continuité de l'état liquide et de l'état gazeux entraînent cette conséquence, que le poids moléculaire des fluides se rattache à leur densité par une relation commune aux liquides et aux gaz. L'auteur, se basant sur deux lois importantes établies par S. Young et Mathias, arrive à une relation simple entre la densité d d'un corps liquide à la température T et sa densité à l'état gazeux parfait c'est-à-dire son poids moléculaire.

$$M = 11,4 d \frac{T_c}{p_c \left(2 - \frac{T}{T_c}\right)}$$

p_c et T_c étant la pression et la température critique.

M. Berthelot a fait les calculs pour 47 composés; la plupart des corps ont la même grandeur moléculaire à l'état liquide et à l'état gazeux. Seuls, l'eau, les acides gras et les alcools sont nettement polymérisés.

Le système périodique de Mendelejeff et les nouveaux éléments de l'air atmosphérique. — A. PICCINI (Florence) (*Z. anorg. Ch.*, B. XIX., H. 3, p. 295). — L'auteur se demande, en considérant l'impossibilité où on a été jusqu'à présent à trouver des places dans le système périodique de Mendelejeff pour les nouveaux éléments découverts par Lord Rayleigh et Ramsay dans l'air atmosphérique, si on a le droit d'assigner, dans ce système périodique, des places à des éléments dont on ne connaît aucune combinaison. Il déclare d'ailleurs qu'il ne le croit pas et que l'argon et ses analogues doivent rester en dehors du système. Il conclut qu'il faudrait probablement trouver un système de classification se basant exclusivement sur les propriétés physiques des corps, le système de Mendelejeff pouvant continuer à servir pour les corps dont on peut étudier les affinités et les combinaisons.

Il fait remarquer que Mendelejeff lui-même a toujours tenu compte, dans sa classification, avant tout, des propriétés chimiques des corps et des combinaisons qu'ils étaient susceptibles de former. (Berthaud.)

Sur le poids moléculaire de quelques composés minéraux. — NICOLO CASTORO (*Gaz. chim. it.*, 28, II, p. 317). — Les déterminations ont été faites par la mesure de l'abaissement du point de congélation des dissolutions dans l'uréthane, l'abaissement moléculaire étant d'après Eyckmann de 49,6.

D'après ces recherches, le chlorure mercurique, le nitrate d'argent, les chlorures de zinc et de cadmium, le chlorure d'étain possèdent un poids moléculaire simple dans les solutions; le chlorure de cobalt, le chlorure cuivrique, des poids moléculaires doubles; enfin le chlorure de manganèse a dans la solution à 30 0/0 un poids égal à 141,2, dans celle à 0,72 0/0, 131,3, le poids moléculaire simple de $Mn Cl^2$ étant 126. (Berthaud.)

Lois des actions chimiques. — *Vitesse et limite d'éthérisation de l'acide phosphorique par l'alcool méthylique.* — G. BELUGON (*Bull. Soc. chim.*, 3^e série, t. 21, p. 166.) — La limite d'éthérisation est atteinte immédiatement, et elle est indépendante des conditions dans lesquelles on fait le mélange d'alcool et d'acide; la chaleur et le temps font rétrograder le coefficient d'éthérisation, qui passe par un minimum voisin de 10 0/0; la présence d'une petite quantité d'eau diminue d'une façon très notable la valeur de ce coefficient.

Sur les cyanures doubles. — M. BERTHELOT (*C.-R.*, t. 128, p. 630.) — Les sels étudiés sont les combinaisons de KCy avec les cyanures de zinc, de mercure et d'argent; l'auteur en examine la chaleur de formation et la constitution, en tant que dérivés de types acides complexes, plus ou moins stables, analogues à l'acide ferrocyanhydrique. L'existence de semblables types résultant de leur déplacement plus ou moins étendu par d'autres acides plus ou moins forts, c'est-à-dire susceptible de former des sels dissociables par l'eau à différents degrés, tels que HCl, C²H⁴O², B²O³, CO², H²S, M. Berthelot définit d'abord les équilibres qui résultent de l'opposition de ces acides avec Cy H dans leurs sels alcalins. Au cours de cet exposé, il fait remarquer que la dissociation chimique dans les dissolutions aqueuses, dite *hydrolytique*, offre un sens précisément contraire avec le mot dissociation dite *électrolytique*; plus un sel est stable au point de vue chimique et thermochimique, plus il est réputé, dissocié électrolytiquement. Les faits sont certains de part et d'autre; mais la dissociation n'est *réelle* que dans sa signification chimique; le sens électrolytique exprime seulement un état *virtuel*. M. Berthelot pense qu'il est très regrettable qu'on ait cru pouvoir employer un nom déjà consacré en chimie par un usage antérieur et bien déterminé pour désigner des phénomènes si différents.

Actions de l'hydrogène sulfuré et des sulfures alcalins sur les cyanures doubles : cyanosulfures. — M. BERTHELOT (*C.-R.*, t. 128, p. 706). — Entre les acides sulfhydrique et cyanhydrique, mis en présence d'une base alcaline dissoute, il se produit des équilibres réglés par la formation du sulfhydrate de sulfure. Mais ces phénomènes sont plus compliqués avec les cyanures doubles. L'auteur a étudié les sels d'argent, de mercure et de zinc, et il ressort de ses expériences qu'il doit exister des sels doubles et triples, dérivés à la fois des deux acides cyanhydrique et sulfhydrique, et des deux oxydes de zinc et de potassium, dans un cas, ou d'argent et de potassium, dans l'autre cas : sels triples de l'ordre des chlorocyanures et iodocyanures.

Ces sels mettent en défaut les règles élémentaires de l'analyse; leur existence et leurs propriétés montrent de plus la nécessité de faire intervenir, pour la discussion des équilibres chimiques, la connaissance expérimentale des combinaisons de tout ordre réellement existantes.

Vitesse de réaction. — A. DE HEMPTINNE ET A. BEKÖERT (*Z. phys. Ch.*, t. 28, p. 215). — Les auteurs ont étudié l'action de la diéthylamine sur le

bromure et l'iodure d'éthyle en solution dans différents mélanges de liquides; Menshutkin avait déjà constaté l'influence de la nature du milieu dans lequel se produit la réaction. Les nombreuses déterminations numériques des auteurs montrent : 1° que pour beaucoup de mélanges, la différence entre les nombres calculés et trouvés est de l'ordre des erreurs d'expérience; — 2° si les corps mélangés ont des caractères fonctionnels différents, l'écart tend vers une constante et change avec le poids moléculaire; — 3° s'ils sont de la même classe, la différence est plus petite que les erreurs d'expérience; — 4° s'ils sont de groupes différents, elle peut être plus petite que les erreurs d'expérience.

Sur une curieuse action de sels neutres sur des métaux. — A. KREFTING. — (*Christiania*) (*Chem. Ind.*, t. 21, p. 508.) — L'auteur a observé qu'un morceau de fer poli, placé dans une solution exempte d'air de $\text{Na}^2\text{HPO}^4 + \text{NaCl}$, se recouvre au bout de quelque temps d'une couche verdâtre de phosphate de protoxyde de fer; par la suite, des agglomérations de ce corps se forment dans le liquide. Pendant cette action, il se dégage H.

Des phénomènes analogues ont lieu avec des solutions de $\text{Po}^4\text{Na}^2\text{H}$, SiO^3Na^2 , K^3FeCy^6 , K^4FeCy^6 , Na^2HAsO^4 , Na^2WO^4 , $\text{K}^2\text{Sb}^2\text{O}^7$ mélangés de nitrates et de composés halogènes alcalins agissant sur les métaux (Fe, Zn, Al, Ni, Cd, Ca). (Berthaud.)

Thermochimie. — *Données thermiques relatives à l'acide normal butylmalonique.* — G. MASSOL (*Bull. Soc. chim.*, 3^e série, t. 21, p. 277.) — L'auteur a étudié la chaleur de dissolution de l'acide anhydre dans l'eau, la chaleur de neutralisation par la potasse, la chaleur de formation du sel neutre de potasse solide.

Solutions. — *Relations entre le travail osmotique et la pression osmotique.* — A. A. NOYES (*Z. phys. Ch.*, t. 28, p. 220.) — L'auteur rapproche des nombres trouvés expérimentalement par Dieterici ceux qu'il a calculés à l'aide d'une formule établie d'après les données de la thermodynamique. Les différences sont de 1 à 2 0/0 pour les concentrations moyennes; elles sont plus petites pour les concentrations plus faibles ou plus grandes.

Propriétés générales des corps. — *Sur la mesure des volumes des liquides; les solutions normales.* — J. WAGNER (*Z. phys. Ch.*, t. 28, p. 193.) — L'auteur a cherché à fixer quelques points de cette question, aussi intéressante pour le physicien que pour le chimiste; il donne tout d'abord quelques considérations sur la nature et la précision des mesures des liquides. Il étudie les erreurs inhérentes à la fabrication même des solutions, celles dues aux pesées et aux variations de température, enfin celles qui proviennent de la nature des substances dissoutes. Le mémoire contient de nombreuses déterminations numériques.

Sur l'ammoniaque liquide employée comme dissolvant. — E. C. FRANKLIN et C. A. KRAUS (*Am. chem. Journ.*, vol. 20, p. 820.)

Détermination de l'augmentation moléculaire du point d'ébullition de l'am-

moniaque liquide. — E. C. FRANKLIN et C. A. KRAUS (*Am. chem. Journ.* vol. 20, p. 836).

Sur la constitution du mercure. — C. LIEBENOW (*Z. Elch.*, t. 4, p. 515.) — L'auteur, en faisant des mesures de conductibilité du mercure et de ses alliages à différentes températures, a été amené à penser que le mercure liquide était composé d'une molécule de mercure mono et polyatomique, dans laquelle le monoatomique prédomine. (Berthaud.)

Sur l'absorption de l'hydrogène par le palladium sous pression et à haute température. — J. DEWAR (*Zeits. Kompr. und flüssige Gase*, 1. 176.) — Sous 80 atmosphères et à 420° un morceau de palladium d'un volume de 40^{cm}³ a absorbé 300 volumes d'hydrogène. A 500° la même quantité a été absorbée sous 120 atmosphères. (Berthaud.)

Sur le spectre de l'hydrogène. — TH. W. RICHARDT (*Am. chem. Journ.*, vol. 21, p. 172.)

Description de l'argon pur et de quelques-unes de ses propriétés. — W. RAMSAY et M. W. TRAVERS (*Z. phys. Ch.*, t. 28, p. 241.) — Quinze litres d'argon ont été obtenus en partant de 1500 litres d'air atmosphérique; sa densité est 19,935. Les auteurs ont également étudié son spectre, et ils ont cherché s'il se polymérisait aux basses températures (182°7, point d'ébullition de l'oxygène). En comparant les mesures faites avec un thermomètre à hydrogène et un thermomètre à argon, ils n'ont trouvé aucune trace de polymérisation.

O. BOUDOARD.

CHIMIE MINÉRALE

Métalloïdes. — *Sur le point d'ébullition de l'hydrogène liquide sous pression réduite.* — J. DEWAR (*Ch. News.*, vol. 79, p. 61).

Préparation et propriétés de l'argon pur. — W. RAMSAY et M. W. TRAVERS (*Ch. News.*, vol. 79, p. 37 et 49). — L'argon a été extrait de l'air en absorbant l'oxygène par le cuivre, l'azote par le magnésium pur, par un mélange de chaux et de magnésium, enfin l'argon passait sur de l'oxyde de cuivre. Le gaz obtenu fut liquifié par l'air liquide et l'argon séparé des autres gaz néon, hélium, métargon, krypton, xénon, par plusieurs distillations fractionnées. (Voir la description des appareils avec figures dans le mémoire.)

Densité de l'argon purifié : 19.957 ;

Réfractivité moyenne : 0.9665.

Aucun signe de polymérisation n'a été observé au point d'ébullition de l'oxygène. (M. Guichard.)

Préparation de l'hydruure d'arsenic. — A. P. SUNDERS (*Ch. News.*, vol. 79,

p. 66). — Pour obtenir l'arséniure de sodium destiné à produire l'hydrogène arsénié, l'auteur combine directement l'arsenic et le sodium dans le vide. (M. Guichard.)

Origine des gaz dégagés en chauffant les substances minérales : les Météorites, etc. — MORRIS W. TRAVERS (*Ch. News.*, vol. 78, p. 305 et 317). — L'auteur montre que dans beaucoup de cas, les gaz qui se dégagent des minéraux se forment par réaction des constituants non gazeux, sous l'influence de la chaleur. Il considère d'abord les minéraux renfermant de l'eau, de l'acide carbonique et de l'oxyde ferreux ; l'action de la chaleur sur ces minéraux produit un dégagement d'hydrogène et d'oxyde de carbone, tandis que, attaqués par l'acide sulfurique dilué, ils ne donnent aucun de ces gaz. De nombreux minéraux ont été étudiés et donnent un dégagement d'acide carbonique, d'hydrogène, d'oxyde de carbone, d'oxygène, d'hélium, d'argon, etc. L'hélium se trouve probablement contenu dans les minéraux à l'état combiné. (M. Guichard.)

Sur l'activité de l'oxygène en présence d'essence de térébenthine. — ENGLER et WEISSBERG (*Ber.*, t. 31, p. 3046). — L'oxygène actif dans l'essence de térébenthine n'est ni de l'ozone, ni de l'oxygène atomique, ni du peroxyde d'hydrogène.

Sur la composition du soufre. — H. ALEXANDER (*Z. Elch.*, t. 5, p. 93). — L'auteur reprenant les expériences de GROSS, qui avait cru reconnaître un nouveau corps en électrolysant du chlorure et du sulfure d'argent, démontre l'inexactitude de cette découverte. (Berthaud.)

Sur l'action de l'hydrogène arsénié sur le chlorure mercurique. — A. PARTHEIL et E. AMORT (*Oesterreich. Ch. Zeit.*, t. 1, p. 6). — Reprenant les expériences de Strohmeyer (1826), les auteurs ont étudié l'action de l'hydrogène arsénié sur le chlorure mercurique.

Ils ont trouvé des résultats un peu différents ; 3H sont remplacés par le résidu HgCl ; il se forme AsH_2HgCl (jaune pâle), $\text{As}(\text{HgCl})_2\text{H}$ (orangé), $\text{As}(\text{HgCl})_3$ (brun).

Par une action prolongée du gaz AsH_3 , il se forme encore HCl et le composé As_2Hg_3 , sous forme de précipité noir, pulvérulent. (Berthaud.)

Sur les phosphures d'antimoine et d'étain. — RAGG (*Oesterreich. Ch. Zeit.*, t. 1, p. 94). — L'auteur n'a pu constater l'exactitude des résultats obtenus par Ramsay et Ivor qui avaient trouvé que le phosphure d'antimoine prenait naissance par l'action du phosphore sur le tribromure d'antimoine en solution dans le CS_2 .

Le phosphure d'étain fut obtenu en épuisant par le mercure le phosphure d'étain du commerce, le mercure entraîne le Sn en excès et laisse des lamelles à aspect graphitoïde de composition Sn_2P . (Berthaud.)

Sur le sous-oxyde de bismuth. — R. SCHNEIDER (*J. prakt. Ch.*, t. 58, p. 562). — L'auteur réfute les assertions de Vanino et de Treubert (*Ber.* 31, 1113 et 2267), qui ont soutenu que le sous-oxyde de bismuth n'existait

pas. Vanino et Treubert n'ont pas pris les précautions que l'auteur recommande de prendre pour la préparation de l'oxydure de bismuth. — BiO est une poudre gris foncé, lourde. Un mélange de Bi et de Bi_2O_3 serait facile à reconnaître au microscope. (Berthaud.)

Sur le trichlorure de titane. — E. POLIDORI (Florence) (*Z. anorg. Ch.*, B. XIX, H. 3, p. 306). — L'auteur a recherché si le trichlorure de titane, autrefois préparé par Friedel et Guérin (*C.-R.*, t. 81, p. 890) formait un hydrate à 6 molécules d'eau comme le Cr et Vd .

Il le prépare en réduisant le tétrachlorure en dissolution dans de l'acide chlorhydrique à 30 %, en employant le pôle négatif d'une source électrique dont le pôle positif est un bâton de charbon.

Le liquide devenu violet est filtré sur coton de verre et soumis à l'action d'un courant de gaz HCl sec et refroidi par un mélange de sel et de neige.

Le précipité formé est recueilli, mis à sécher dans le vide sur de la chaux ; les cristaux obtenus sont violets, très solubles dans l'eau, déliquescents.

Ce chlorure de titane est facilement oxydable à l'air, surtout si celui-ci est humide, et forme alors un oxychlorure. Il renferme beaucoup d'eau, l'auteur donne la méthode suivant laquelle il l'a analysé et les résultats de ses analyses, qui répondent en effet au trichlorure hexahydraté $\text{TiCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ analogue aux combinaisons similaires du chrome et du vanadium.

(Berthaud.)

Métaux. — *Sur les alliages de fer et de nickel.* — F. OSMOND (*C.-R.*, t. 128, p. 304).

Sur un nouvel hydrate d'oxyde salin de chrome. — G. BAUGÉ (*Bull. Soc. Ch.*, 3^e série, t. 21, p. 44).

Nouveau procédé pour la fabrication des métaux peu fusibles, exempts de carbone. — GOLDSCHMIDT (*Z. Elch.*, t. 4, p. 494). — La réduction se fait au moyen de poudre d'aluminium. Le mélange est porté à une haute température en l'un de ses points. La réaction s'amorce et se propage pour produire alors une haute température et la fusion du métal réduit qui coule au fond ; l'alumine est partiellement fondue.

L'auteur a fabriqué ainsi du chrome, du manganèse, du titane, du bore, du wolfram, du molybdène, du vanadium, de l'étain, du plomb, à l'état pur et sous forme d'alliages d'aluminium. (Berthaud.)

Déplacement des métaux par le magnésium. — EDWARD G. BRYANT (*Ch. News.*, vol. 79, p. 75).

Sur la formation de sulfure de strontium. — J. WOLFMANN (*Oesterreich. Ch. Zeit.*, t. 4, p. 57). — Dans les résidus de fabrication de la strontiane, on trouva de petites quantités de sulfure de strontium provenant de la réduction du sulfate. Ce sulfure était sous forme de petits cristaux couleur rubis, on ne put déterminer sa constitution. (Berthaud.)

Sur quelques relations entre les hydrates des nitrates métalliques. — J.-H. KASTLE (*Am. Chem. Journ.*, vol. 20, p. 814).

Sur l'hydrate de chlorure de magnésium. — BODORODSKY (Kasan) (*Journ. russ. phys. Chem. Ges.*, t. 30, p. 735).

Sur un hydrate du bromure double de lithium et de cuivre. — KURNAKOW et A. SEMENTSCHENKO (Saint-Pétersbourg) (*Z. anorg. Ch.*, B. XIX. H. 3; p. 334). — Les sels de lithium sont parmi les sels alcalins ceux qui ont la plus grande tendance à former des hydrates stables, cette stabilité augmentant en raison directe du poids moléculaire de l'halogène.

En considérant les relations qui existent entre la constitution des sels doubles et leur couleur, on pouvait prévoir l'existence d'un sel double de cuivre et de lithium de couleur anormale.

En évaporant une solution de CuBr^2 (1 partie) et LiBr (2 parties) sur le bain-marie, les auteurs ont obtenu le sel $\text{CuBr}^2, 2\text{LiBr}, 6\text{H}^2\text{O}$ ou $\text{CuBr}^2, 2(\text{LiBr} \cdot 3\text{H}^2\text{O})$. La solution de ce sel concentrée laisse cristalliser de longues aiguilles noires, prismatiques, de reflet bronzé à la surface, de couleur rouge brun en couche mince par transparence. Ce corps est très hygroscopique.

Le bromure correspondant au chlorure double ($\text{CuCl}^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O}$) 2KCl ne renferme pas d'eau et a la composition CuBr^2KBr . (Berthaud.)

Sur les hydrates du chlorure de manganèse MnCl^2 . — KURNETZOFF (Kasan) (*Journ. russ. phys. Chem. Ges.*, t. 30, p. 741).

Sur la solubilité du bromure d'argent et du chlorure dans les solutions d'hyposulfite de soude. — CH. W. RICHARDS et H. BOURNELL FABER (*Am. Chem. Journ.*, vol. 21, p. 167).

Relations entre les hypochlorites et les chlorates. — F. FOERSTER et F. JORRE (*J. prakt. Ch.*, t. 59, p. 53).

Sur l'eau de cristallisation du sulfate de manganèse. — W. SCHIEBER (*Wiener Monatsheft.*, t. 9, p. 280). — Le sulfate de manganèse se sépare de sa solution, suivant la température, avec 1, 4, 5 ou 7 H^2O de cristallisation; le sulfate à 4 molécules est dimorphe; les sulfates avec 2, 3 et 6 molécules d'eau de cristallisation n'existent pas. (Berthaud.)

Sur les oxydes complexes des terres rares. — G. WYROUBOFF et A. VERNEUIL (*C.-R.*, t. 128, p. 501). — Nous ne pouvons mieux faire que de donner ici les conclusions mêmes de ces savants :

« 1° Il existe pour le cérium, outre les oxydes CeO et Ce^3O^4 et le peroxyde obtenu par l'action de l'eau oxygénée, les oxydes $\text{Ce}^3\text{O}^43\text{CeO}$ et $\text{Ce}^3\text{O}^4\text{CeO}$, le premier ne donnant que des composés non condensés, le second ne devenant stable que lorsque CeO est remplacé par l'une quelconque des terres de la cériote ou de l'yttria.

2° L'oxyde céroso-cérique en se combinant avec le lanthane, le didyme ou l'yttria, forme des oxydes complexes de la formule $\text{Ce}^3\text{O}^4\text{MO}$ qui se

polymérisent avec une grande facilité et donnent deux isomères tous les deux condensés. A cet état ils forment avec les acides des sels neutres ou acides tout à fait analogues à ceux du cérium pur. »

Sur les poids atomiques du praséodyme et du néodyme. — H. C. JONES (*Z. anorg. Ch.*, B. XIX, H. 3, p. 339). — L'auteur a trouvé des chiffres concordant avec ceux trouvés par Brauner, soit pour le praséodyme 140.45 et pour le néodyme 143.6. (Berthaud.)

Sur le chlorure rouge de cuivre et de potassium. — MAX GROGER (Vienne) (*Z. anorg. Ch.*, B. XIX, H. 3, p. 328). — L'auteur a obtenu le chlorure KCl.CuCl_2 par l'action d'une solution chlorhydrique de chlorure de cuivre sur du chlorure de potassium à la température ordinaire. Ce corps a été autrefois observé et préparé par Meyerhoffer en mélangeant dans les proportions théoriques les chlorures et en faisant cristalliser dans l'acide acétique à haute température.

Quand on mélange du KCl en poudre et une dissolution de chlorure de cuivre dans de l'acide chlorhydrique fumant, on obtient un précipité cristallin rouge foncé, qui vendit à l'air humide et est soluble dans un excès d'acide chlorhydrique concentré.

L'auteur donne une méthode pour le préparer en quantité plus grande.

Les analyses ont bien donné CuKCl_3 . Le sel correspondant de sodium ne peut être obtenu de la même manière. (Berthaud.)

Sur les sulfocyanates doubles de vanadium et des métaux alcalins. — A. CIOCI (Florence) (*Z. anorg. Ch.*, B. XIX, H. 3, p. 303). — L'auteur prépare le sel double de vanadium et de potassium $\text{Vd(SCAz)}_3, 3(\text{K.SCAz}), 4\text{H}_2\text{O}$ en mélangeant, dans des proportions équivalentes, de l'anhydride vanadique et de SO^2 , faisant passer ensuite SO^2 , puis chauffant au bain-marie pour chasser complètement SO^2 . Le liquide est alors réduit au pôle négatif d'une pile jusqu'à ce qu'il devienne vert et qu'il précipite en vert par KOH. Il ajoute alors la quantité calculée de sulfocyanate de potassium et concentre au bain-marie. La masse est épuisée par l'alcool plusieurs fois pour en extraire le sulfate de potassium formé, puis mise à cristalliser.

Le corps obtenu est cristallisé en rouge vif à reflets changeants, il contient $4\text{H}_2\text{O}$, qu'il perd par dessiccation, dans le vide ou à 100° ; l'analyse répond à la formule ci-dessus. Les propriétés et les déterminations cryoscopiques que l'auteur a faites sur ses dissolutions aqueuses le conduisent à lui attribuer la constitution d'un sel double.

L'auteur a préparé et étudié de même $\text{Vd(S.C.Az)}_3, 3(\text{AzH}_4.\text{SCAz}), 4\text{H}_2\text{O}$, sel vert foncé à reflets changeants.

Le sel sodique $\text{Vd(SCAz)}_3, 3(\text{Na.SCAz}), 12\text{H}_2\text{O}$ a été obtenu en ajoutant la quantité théorique de sulfocyanate sodique à une solution sulfurique de sesquioxyde vanadique; sel rouge grenat en aiguilles ou lamelles à reflets changeants.

Le sel double de sodium et de chrome $\text{CrNa}^3(\text{C.SAz})_6, 12\text{H}_2\text{O}$ est préparé d'une manière analogue; sel violet pourpre à l'état sec, déliquescent.

L'auteur a essayé vainement de préparer les sels doubles de nickel et vanadium de baryum et vanadium. (Berthaud.)

Sur l'or soluble. — ZSIGMONDY (*Z. Elch.*, t. 4, p. 346). — L'auteur a obtenu de l'or soluble comme il a obtenu de l'argent colloïdal, en alcalinisant faiblement des solutions très étendues de chlorure d'or et traitant ces solutions par du formol.

Au moyen du dialyseur on peut concentrer ces solutions qui prennent une coloration rouge foncé à une concentration de seulement 1/5000 %.

Les solutions renfermant plus de 1/10 % se décomposent et laissent déposer de l'or.

Les acides produisent la même décomposition en colorant les solutions en bleu. A la surface de ces solutions des moisissures s'établissent qui absorbent l'or dissous. (Berthaud.)

Sur la volatilité de l'osmium sous la forme OsO⁴ dans l'air et dans un courant d'oxygène. — O. SULC (*Z. anorg. Ch.*, B. XIX, H. 3, p. 333). — L'auteur ayant remarqué que l'osmium sous forme de poudre fine perdait du poids à des températures inférieures à celles qui étaient données jusqu'alors comme point de volatilisation, a étudié de plus près ce phénomène. De ses expériences il ressort que l'osmium s'oxyde dans un courant d'air et se volatilise en quantité notable sous la forme OsO⁴ déjà à 212°. Dans l'oxygène pur, ce phénomène commence à se manifester à la température de 176°.

(Berthaud.)

Préparation du platine exempt d'iridium et du platino-cyanure de baryum pur. — P. BERGSOE (Copenhague) (*Z. anorg. Ch.*, B. XIX, H. 3, p. 318).

P. LEBEAU.

CHIMIE ORGANIQUE

Série grasse. — Oxydation biochimique du propylglycol. — A. KLING (*C.-R.*, t. 128, p. 244). — L'action oxydante des bactéries du sorbose a lieu sur les glycols; le propylglycol oxydé semble donner de l'aldéhyde pyruvique ou de l'acétol.

Remarques sur la préparation des oxyéthylamines. — F. CHANCEL (*C.-R.*, t. 128, p. 313). — Wurtz préparait les oxyéthylamines en faisant réagir à chaud l'ammoniaque sur la chlorhydrine du glycol; on obtient un meilleur rendement en faisant agir pendant un mois à froid l'ammoniaque concentrée.

Nouvelles recherches relatives à l'action de l'acide sulfurique sur l'acétylène. — BERTHELOT (*C.-R.*, t. 128, p. 333). — L'acétylène avec l'acide fumant forme le phénol; si l'on emploie l'acide à 66°, le phénol ne se forme plus qu'à l'état de traces; mais, si l'on distille l'acétyléno-sulfate on recueille de

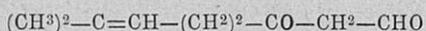
grandes quantités d'aldéhyde crotonique. Dans le cas d'acide sulfurique plus étendu, les dérivés directs de l'acétylène prennent naissance; on prépare ainsi un dihydrate (C^2H^2 , H^2O , H^2O glycol acétylénique), un monohydrate (C^2H^2 , H^2O alcool vinylique).

Sur l'oxydation de quelques urées. — ŒCHSNER DE CONINCK (C.-R., t. 128, p. 365). — L'oxydation par le chromate de potasse et l'acide sulfurique diffère de l'oxydation par les hypochlorites, les gaz dégagés renferment surtout de grandes quantités de CO^2 et peu d'azote.

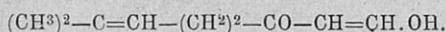
Etudes de la chaleur latente de vaporisation de la pipéridine, de la pyridine, de l'acéto et du capronitrile. — LONGUININE (C.-R., t. 128, p. 366). —

D'après les valeurs de la fraction $\frac{P \times S}{T}$ (P poids moléculaire, S chaleur latente de vaporisation, T température absolue d'ébullition), l'auteur conclut qu'à l'état liquide les corps étudiés sont constitués de molécules simples non polymérisées.

Sur le méthylacténonal. — G. LESER (C.-R., t. 128, p. 371). — L'étude des dérivés de cette alone semble montrer que, dans certaines réactions, elle fonctionne sous sa forme normale



alors que, dans d'autres cas, on est obligé d'admettre qu'elle possède la constitution tautomérique, c'est-à-dire oxyméthylénique :



Combinaisons obtenues avec les aldéhydes grasses et le sulfate mercurique. — G. DENIGÈS (C.-R., t. 128, p. 429).

Sur une synthèse de l'hydroxylamine. — A. JOUVE (C.-R., t. 128, p. 435). — En opérant la condensation de l'hydrogène et du bioxyde d'azote sec en présence de ponce platinée, la réaction des deux gaz est la suivante



(les rendements sont mauvais).

Sur la pureté du triméthylène préparé par l'action de la poudre de zinc et de l'alcool sur le bromure de triméthylène. — GUSTAVSON (C.-R., t. 128, p. 437). — Le triméthylène privé de propylène donne toujours avec le brome des quantités appréciables de bromure de propylène, le fait donc de trouver ce composé ne provient pas du triméthylène impur, mais d'une réaction de celui-ci sur le brome.

Recherches dans la série de l'hexaméthylène : Sur le 1.4 diméthylhexaméthylène. — N. ZELINSKY (Ber., t. 31, p. 3206). — Ce carbure est préparé par réduction de la diiododiméthylquinite par le zinc et l'acide chlorhydrique.

Action du chlorure de sulfuryle sur les carbures saturés et autres comme

moyen de purification des carbures normaux saturés. — SYDNEY YOUNG (*Chem. Soc.*, t. 75, p. 172). — ASCHAU (*Ber.*, 1898, t. 31, p. 1801) a montré que le chlorure de sulfuryle attaque rapidement les hydrocarbures qui contiennent des atomes de carbone secondaires ou tertiaires, tout comme l'acide nitrique fumant; les carbures normaux sont respectés. L'auteur a appliqué cette remarque à la purification de l'heptane et de l'octane normaux. Les résultats obtenus ont été assez bons.

Production des acides mono et dialcoyloxy-succinique actifs à partir des acides malique et tartrique. — T. PURDEE et W. PITKEATLY (*Chem. Soc.*, t. 75, p. 153).

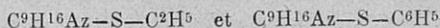
Détermination de la constitution des acides gras (1^{re} partie). — A. W. CROSSLEY et H. RENDEL LE SUEUR (*Chem. Soc.*, t. 75, p. 161). — Lorsque l'on fond l'acide camphorique avec la potasse, on obtient un mélange extrêmement complexe d'acides gras qu'il est non seulement difficile de séparer les uns des autres, mais encore d'identifier une fois la séparation faite.

Les auteurs se sont proposé de chercher une nouvelle méthode qui permette l'identification aisée d'un acide gras donné. En voici le principe: Si l'on part d'un acide gras $X \cdot CH^2 \cdot CH^2 \cdot COOH$, et que l'on brome par la méthode classique, on obtient un acide α bromé $X \cdot CH^2 \cdot CH \cdot Br \cdot COOH$. Cet acide, chauffé avec de la diméthylaniline donne l'acide incomplet correspondant $X \cdot CH = CH - COOH$. A l'oxydation, celui-ci se coupera en donnant de l'acide oxalique d'une part, et d'autre part un acide ou une cétone (suivant que le carboné lié au radical X est secondaire ou primaire); on a ainsi simplifié le problème en diminuant la molécule de deux atomes de carbone.

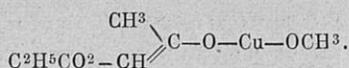
Les auteurs ont appliqué ce procédé (qui n'est du reste pas précisément une invention) à la caractéristique des acides isovalérique, isobutylique, isobutylique. Les résultats ont été satisfaisants.

Sur l'acide benzylpyruvique. — WILHELM WISLICENUS (*Ber.*, t. 31, p. 3133). — Cet acide est préparé par l'hydrolyse sulfurique de l'éther benzylloxalacétique. L'auteur étudie quelques-unes de ses propriétés.

Sur la condensation des bases cétoniques cycliques avec les mercaptans, et sur une exception à la règle de formation des mercaptols. — HERMANN PAULY (*Ber.*, t. 31, p. 3145). — La vinylacétone donne, avec les mercaptans éthylique et phénylique, les mercaptols correspondants, tandis que la triacétone donne les sulfures:

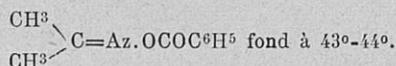


Sur les dérivés cupriques basiques de l'éther acétylacétique et de l'éther benzoylacétique. — WILHELM WISLICENUS (*Ber.*, t. 31, p. 3151). — Le dérivé cuprique de l'éther acétylacétique donne, par ébullition avec l'alcool méthylique absolu, un dérivé basique:

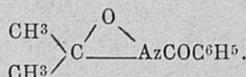


De même pour l'éther benzylacétique.

Sur les benzoylacétozimes isomères. — JULIUS SCHMIDT (*Ber.*, t. 31, p. 3.225). — On prépare les deux isomères par l'action du chlorure de benzoyle sur le dérivé iodé de l'acétozime. L'isomère solide :



L'isomère liquide est :



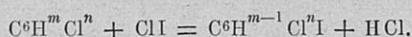
Sur quelques dérivés halogénés de l'acide acétone dicarboxylique. — F.-W. DOOTSON (*Chem. Soc.*, t. 75, p. 169). — L'auteur a fait réagir le chlore sec sur l'acide acétone dicarboxylique $\text{CO}(\text{CH}^2 - \text{COOH})^2$. Il a obtenu le dérivé tétrachloré correspondant $\text{CO}(\text{CCl}^2\text{COOH})^2$.

La potasse alcoolique réagit sur ce corps en donnant l'acide dichloromalonique $\text{CCl}^2(\text{COOH})^2$, aisément transformable en acide dichloracétique.

Recherches sur la polymérisation de quelques composés cyaniques. — LEMOULT (*Ann. Ch. Phys.*, 7^e série, t. 16, p. 338).

Série aromatique. — *Action des oxydants sur quelques composés aromatiques.* — ECHSNER DE CONINCK et A. COMBE (*C.-R.*, t. 128, p. 282). — Confirmation des résultats exposés précédemment. (*Rev. Ph. Ch.*, t. III, p. 35.)

Action du protochlorure d'iode sur le monochlorobenzène en présence de chlorure d'aluminium anhydre. — A. MOUNEYRAT (*C.-R.*, t. 128, p. 240). — L'iode dans le protochlorure (ClI) agit comme radical gras



Sur quelques cétones aromatiques iodées. — COLLET (*C.-R.*, t. 128, p. 312). — En décomposant par KI les solutions alcooliques des cétones chlorées ou bromées, M. Collet a obtenu diverses cétones iodées irritant vivement les yeux, provoquant le larmolement; ces dérivés sont altérables à la lumière.

Ethérification par un radical acide des phénols et aldéhydes, et acétylation rapide des amines aromatiques négativement substituées. — GEORGES FREYSS (*Bull. Soc. Mulh.*, 1899, p. 44). — Le mélange de poids égaux de substance et d'anhydride acétique est additionnée de quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. Quand toute élévation de température cesse, on élimine le SO^4H^2 par le CO^3Ca . La liqueur filtrée est distillée ou précipitée par l'eau suivant le produit préparé. Les rendements sont excellents.

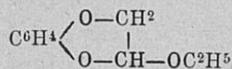
Extraction et synthèse du principe odorant du jasmin. — A. VERLEY (*C.-R.*, t. 128, p. 314). — Le principe odorant du jasmin ou jasmal est l'acétal méthylénique du phénylglycol; il s'obtient par synthèse en chauffant au bain-marie le phénylglycol avec un mélange d'acide sulfurique et de formol.

Action des chlorures bisdiazotiques de la benzidine, de l'o-toluidine et de l'o-dianisidine sur l'acétylacétone. — FAVREL (*C.-R.*, t. 128, p. 318).

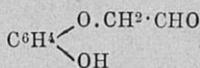
Sur l'orthoxyphénoxyacétone. — MOUREU (*C.-R.*, t. 128, p. 433). — L'auteur a démontré que l'orthoxyphénoxyacétal



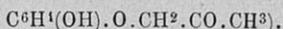
pouvait perdre de l'alcool par la chaleur avec formation d'un corps neutre, l'éthoxyléthanepyrocatechine



et que l'hydrolyse de ce composé donnait l'o-oxyphénoxyaldéhyde

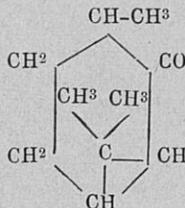


Ces formules peuvent se généraliser et avec l'acétone monochlorée et la pyrocatechine monosodée; on arrive à l'orthoxyphénoxyacétone



Sur les dinitro-phénylcarbamides symétriques. — H. VITTENET (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 21, p. 148). — Étude des diverses carbamides substituées obtenues en faisant réagir COCl^2 sur l'aniline substituée et ses homologues.

Sur l'acide $\beta\beta$ diméthylglutarique et ses dérivés. Synthèse des acides cis et transcaroniques. — W.-H. PERKIN JUN et J.-F. THORPE (*Chem. Soc.*, t. 73, p. 48). — La dihydrocarvone $\text{C}^{10}\text{H}^{18}\text{O}$, traitée par l'acide bromhydrique donne un bromhydrate. Celui-ci, traité par la potasse alcoolique, fournit, non la dihydrocarvone, mais un isomère, la carone



La carone, oxydée par le permanganate à 100° donne deux acides, isomères géométriques l'un de l'autre, et que Baeyer et Ipatoff ont nommés acides cis et transcaroniques.

Les auteurs ont réalisé la synthèse de ces deux acides en traitant le

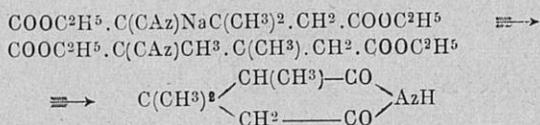
bromo $\beta\beta$ diméthylglutarate d'éthyle par la potasse alcoolique. Ils ont également réalisé la transformation de l'acide trans en l'acide cis en le chauffant avec de l'anhydride acétique à 220° pendant 6 heures.

Au cours de ce travail, les auteurs ont fait la synthèse de l'acide $\beta\beta$ diméthylglutarique par l'action de l'éther diméthylacrylique sur le cyanacétate d'éthyle.

Sur la synthèse de l'acide $\alpha\beta\beta$ triméthylglutarique. — W.-H. PERKIN et J.-F. THORPE (*Chem. Soc.*, t. 75, p. 61). — Les auteurs rappellent les recherches qui ont déjà été effectuées sur cet acide dont l'intérêt réside dans ses rapports avec l'acide camphorique.

L'éther diméthylacrylique est traité par l'éther cyanacétique iodé, et le produit traité à son tour par l'iodure de méthyle.

A l'hydrolyse on obtient l' $\alpha\beta\beta$ triméthylglutarimide :



laquelle traitée par l'acide chlorhydrique à 200° est convertie en acide $\alpha\beta\beta$ triméthylglutarique.

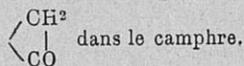
Cet acide synthétique est identique avec celui que M. Balbiano a obtenu dans la réduction de l'acide $\text{C}^8\text{H}^{12}\text{O}^5$ provenant lui-même de l'oxydation de l'acide camphorique.

Dérivés de l'acide camphorique (3^e partie). — F.-S. KIPPING (*Chem. Soc.*, t. 75, p. 125). — L'auteur rappelle les recherches antérieures qu'il a faites au sujet des dérivés π halogènes (1) de la série du camphre.

Le présent travail avait pour objet l'étude des produits d'oxydation de l'acide π bromocamphorique, dans le but d'arriver par ce moyen à la constitution de l'acide camphorique. L'auteur n'a pas réussi, les dérivés obtenus étant très stables vis-à-vis des agents d'oxydation.

Les corps suivants ont été préparés dans le cours de cette étude :

Acide π bromocamphorique et son anhydride; acide $\pi\omega$ dibromocamphorique (2) et son anhydride; acide π bromo- ω chlorocamphorique etc...



L'auteur, en collaboration avec M. W.-J. Pope, a étudié ces corps au point de vue cristallographique.

Détermination de constitutions dans la série terpénique. — ADOLPHE BAEYER (*Ber.*, t. 31, p. 3208).

(1) La lettre π désigne, dans la molécule du camphre, un des deux groupes méthyles liés au même atome de carbone.

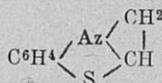
(2) La lettre ω désigne le carbone auquel est lié le carboxyle α dans l'acide camphorique ou le CH^2 du groupement.

Sur l'essence de lemongrass et l'essence de citronnelle. — J. FLATAU (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 21, p. 158). — Les recherches sur l'essence de lemongrass ont permis de constater la présence de la méthyhepténone, du citral et de citronnellal. Dans l'essence de citronnelle 23 à 30 % de citronnellal et 2 à 5 % de citral.

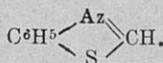
Sur les éthers de l'essence de lemon-grass. — LABBÉ (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 21, p. 159). — Outre les substances trouvées ci-dessus, l'essence de lemon-grass contient environ 8 à 9 % d'éthers capriques et caproïques d'un alcool qui est probablement le géraniol.

I. *Action du dibromure d'acétylène sur la pyrocatéchine en présence d'alcalis.* — II. *Sur la glyoxal-dipyrocatéchine. Sur l'aldéhyde glyoxal-monopyrocatéchine. Sur l'acide o-oxyphénoxyacétique et sur l'acide phène-o. dioxyacétique.* CH. MOUREU (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 21, p. 99). (Voir *Rev. Ph. Ch.*, t. 2, p. 360, 454 et *C.-R.*, t. 128, p. 433.)

Sur les produits de l'action du soufre sur la diméthylaniline. — RICHARD MÖHLAU et V. KLOPFER (*Ber.*, t. 31, p. 3164). — Le premier produit de cette action serait l'iso- μ -méthylbenzothiazol.



qui, chauffé avec un excès de soufre, donne le benzothiazol :

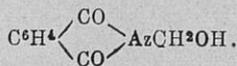


Sur la prétendue identité du tannin avec l'acide α -digallique. — P. WALDEN (*Ber.*, t. 31, p. 3167).

Sur les phényldiméthylchlorpyrazols isomères. — A. MICHAELIS et H. RÖHMER (*Ber.*, t. 31, p. 3193). — L'oxychlorure de phosphore réagit sur l'antipyrine en donnant un chlorpyrazol, il en est de même de son isomère : la 1 phényl 3.4 diméthyl 5 pyrazolone.

Sur le citral. — O. DOEBNER (*Ber.*, t. 31, p. 3195).

Condensation de la phtalimide avec la formaldéhyde. — FRANZ SACHS (*Ber.*, t. 31, p. 3230). — La phtalimide se conduit envers la formaldéhyde comme une amine secondaire ; on obtient en chauffant les deux corps en tubes scellés à 100°, l'oxyméthylphtalimide :



Sur le citral. — F. TIEMANN (*Ber.*, t. 31, p. 3278). — Volumineux mémoire impossible à résumer.

BLANC—MARQUIS—MOLINIÉ.

Matières colorantes. — *Analyse des matières colorantes naturelles et artificielles.* — A.-G. ROTA (*Chem. Zeit.*, 1898, n° 44, p. 437; *Mon. Scient.* 1899, p. 210). — L'auteur emploie les trois procédés suivants : la réduction par le chlorure stanneux en solution acide très diluée et chaude ; l'extraction à l'éther des solutions de matières colorantes rendues alcalines ou acides ; enfin la teinture sur laine ou sur coton.

La séparation des couleurs étant effectuée par les deux derniers procédés, on caractérise chaque colorant à l'aide du premier et des données analytiques déjà publiées dans les ouvrages.

La méthode générale de l'auteur est résumée, avec exemples à l'appui, dans cinq tableaux que publie le *Moniteur scientifique*.

Matières colorantes pour mordants à l'aide de l'acide ̢-amidosalicylique. — A. FISCHER et F. SCHARROSENBERG (*Ber.*, t. 32, p. 81). — (a) Molécules égales de chlorhydrate d'acide amidosalicylique et de chlorure de fluorescéine sont chauffées de 245 à 280° pendant 3 heures. Le colorant obtenu est du genre rhodamine. C'est une poudre violet-bleu insoluble dans l'eau froide, soluble dans les alcalis caustiques ou carbonatés en rouge ou violet bleu avec fluorescence verte et qui teint la laine sur bain acide, en violet, et la laine mordancée en nuances violet rouge à violet bleu suivant le mordant.

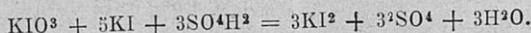
(b) Une molécule de chlorhydrate d'acide amidosalicylique et deux molécules d' α naphthoquinone sont chauffées au bain-marie. L'acide α naphthoquinone-amidosalicylique qui prend naissance cristallise en aiguilles rouge jaune et produit sur laine chromée un violet rouge.

E. MUTTELET.

CHIMIE ANALYTIQUE

Dosage du mercure par l'acide arsénieux en solution alcaline. — REICHARD (*Chem. Repert.* 1899, p. 28). — Si l'on dissout de l'oxyde jaune de mercure dans une solution titrée alcaline d'acide arsénieux, le mercure est réduit à l'état métallique et l'acide arsénieux est oxydé. Il suffit de titrer l'excès de cet acide par le permanganate ou par l'iode pour en déduire la quantité de mercure.

Application de l'iode dans l'analyse des alcalis et des acides. — WALKER et GIELLESPI (*Chem. Repert.* 1899, p. 44). — Si à un mélange d'iodate et d'iode on ajoute un acide, il y a mise en liberté de l'iode suivant l'équation :



En sorte que si l'on a un iodeure à doser, il suffit d'ajouter de l'iodate de potassium et de doser l'iode dégagé ; il en est de même pour doser un iodure. En ce qui concerne les acides, il suffira d'ajouter un mélange d'iodate et d'iode en excès et de titrer l'iode mis en liberté. Quant aux

alcalis, on ajoute un excès d'acide titré, puis l'on opère comme ci-dessus.

Pour doser un alcali libre (exempt de carbonates), on ajoute un excès d'iode, on fait bouillir pour chasser l'iode, puis on rend acide et l'on titre à l'hyposulfite.

Dosage volumétrique du fer en solution chlorhydrique. — WILLENZ (*Ann. Ch. Analyt.* 1899, p. 17). — L'auteur recommande vivement la méthode de Reinhardt qui consiste à titrer le fer par le permanganate en solution chlorhydrique en ajoutant au préalable du sulfate manganeux. Afin de réduire le fer à l'état de protochlorure, on fait bouillir, on ajoute du chlorure stanneux en léger excès, puis du chlorure mercurique et l'on fait le titrage comme d'habitude.

Pour 0^{sr},250 de fer on ajoute environ 10^{sr} de sulfate manganeux en solution, 6 à 700^{cc} d'eau et environ 50^{cc} de chlorure mercurique en solution aqueuse saturée, si le chlorure stanneux n'a pas été employé en trop grand excès.

La formaldoxime comme réactif pour déceler de très petites quantités de cuivre. — A. BACH. (*C.-R.*, t. 128, p. 363). — La formaldoxime obtenue par l'action du chlorhydrate d'hydroxylamine sur l'aldéhyde formique donne une coloration violette, très intense, avec des quantités de cuivre extrêmement petites.

On mélange parties équimoléculaires d'aldéhyde formique à 20 % et de chlorhydrate d'hydroxylamine, cette solution paraît se conserver sans altération.

Pour la recherche du cuivre on traite 15^{cc} de la solution à essayer par 0^{cc},5 de solution de formaldoxime et 0^{cc},5 de solution de potasse caustique à 15 %, une coloration violette indique la présence du cuivre. Une solution de 1 partie de sulfate de cuivre cristallisé dans 40.000 parties d'eau donne une coloration tellement intense, que la solution ne laisse pas passer de lumière; à 1 pour 4.000.000 la solution donne encore une coloration très sensible. Il faut avoir soin d'éliminer les métaux de la famille du fer. Le nickel donne dans les mêmes conditions une coloration rouge orange.

Sur un nouveau procédé de dosage de l'oxyde de carbone. — SCHLAGDENHAUFFEN et PAGEL (*C.-R.*, t. 128, p. 309; *J. Ph. Ch.*, 1899, 1. 161). — Après avoir essayé de remplacer sans succès l'acide iodique, préconisé par M. A. Gautier puis par M. Nicloux, pour oxyder l'oxyde de carbone, par les acides molybdique, chromique, arsénique, arsénieux, stannique, antimonique et antimoneux, les auteurs ont employé certains oxydes métalliques et ont reconnu que l'oxyde d'argent et l'oxyde cuivreux étaient réduits par l'oxyde de carbone, le premier à 60° et le second vers 300°. On peut donc employer ces oxydes pour le dosage de l'oxyde de carbone, l'acide carbonique formé correspondant théoriquement à l'oxygène perdu par les oxydes.

L'oxyde de bismuth n'est que partiellement réduit; quant à l'oxyde de plomb il exige une température de 430° environ.

Examen microscopique des farines de blé. — E. COLLIN. (*Ann. Pharm.*, 1899, p. 60). — L'auteur en continuant l'exposé de son travail aborde la falsification de la farine de blé et les moyens de la distinguer des farines de seigle, de maïs, d'orge et de riz.

Il conseille le dosage du gluten et la séparation méthodique des amidons de diverses grosseurs, soit par le procédé Arpin (séparation de l'amidon d'avec le gluten, dépôt après agitation dans des verres coniques et examen des différentes couches), soit par le procédé Lucas (séparation du gluten puis classement des amidons au tamis).

Sur le dosage de l'amidon dans les graines. — L. LINDET (*Bull. Soc. Dist.* 1899, p. 675). — En réponse à la critique de MM. Wiley et Krug, M. Lindet fait remarquer que ces auteurs dosent comme amidon des hydrates de carbone solubles ou hydrolisables, tandis que, par son procédé à la pepsine chlorhydrique, il n'en est pas ainsi, et l'on peut, en suivant les précautions qu'il a indiquées, obtenir de très bons résultats.

Sur le dosage de l'albumine. — DELAUNAY (*J. Ph. Ch.*, 1899, p. 100). — L'auteur conclut des essais qu'il a entrepris qu'il faut toujours, dans les cas douteux, saturer l'urine de sulfate de soude avant de l'essayer par la méthode à l'acide acétique. Dans ces conditions, de très petites quantités d'albumine sont facilement précipitées.

Recherches du formol dans les matières alimentaires. — F. JEAN (*Ann. Ch. Analyt.* 1899, p. 41). — Lait: On rend acide 100^{cc} de lait par quelques gouttes d'acide sulfurique, on chauffe 10 minutes vers 80°, on ajoute du sulfate de soude et l'on distille 50^{cc} de liquide environ. Sur ce liquide on fait les réactions du formol, soit par le réactif des aldéhydes, soit par le chorhydrate de phénylhydrazine et le nitroprussiate en présence de soude (coloration bleue), soit par le procédé Trillat (condensation avec le diméthylaniline et oxydation par l'oxyde puce après séparation de l'excès de diméthylaniline).

Étude critique des procédés de recherche de l'acétone dans les urines. — VAN MELCKEBEKE (*Ann. Ph. belges.* 1899, p. 49). — L'auteur passe en revue les procédés les plus connus et il conclut :

La réaction de Legal (nitroprussiate de sodium, soude à 30 % puis acide acétique) est caractéristique.

La réaction de Rimini (nitroprussiate et éthylènediamine) n'est pas assez sensible.

La réaction de Penzoldt (addition d'une solution fraîchement préparée d'orthonitrobenzaldéhyde à la liqueur rendue alcaline par la soude — coloration bleue) est la plus nette et la plus caractéristique.

Toutes les réactions doivent être effectuées sur le produit de distillation des urines.

Distinction de l'atropine de l'hyoscyamine. — VREVEN (*Ann. Ph. belges.* 1899, p. 1). — L'auteur a établi une méthode de différenciation de ces deux bases en appliquant le réactif de Marmé (iodure cadmico-potassique)

et examinant la forme des cristaux obtenus. A ce réactif il ajoute des caractères observés en faisant agir le chlorure d'or et l'acide picrique. Il a déterminé les points de fusion des composés produits par l'action de ces réactifs, et cela lui a permis de conclure à l'identité de l'hyosciamine, de la daturine et de la duboisine cristallisée, tandis que l'atropine a des caractères nettement différents.

Sur la séparation du cérium d'avec le lanthane et le Didyme. — P. MENGEL (*Z. anorg. Ch.*, B. XIX, H. 1, p. 67).

Dosage de l'étain dans ses minerais. — E. D. CAMPBELL et E.-C. CHAMPIOM (*Ch. News.*, t. 78, p. 340). — On fond le minerai pulvérisé avec 5 ou 6 fois son poids d'un mélange de carbonate de sodium et de soufre, on dissout, on acidifie faiblement par l'acide chlorhydrique, chasse l'hydrogène sulfuré par ébullition et oxyde le sulfure d'étain par le bioxyde de sodium. On additionne d'ammoniaque et d'oxalate, et on électrolyse avec 0.10 ampère.

Dosage des persulfates. — M. LE BLANC ET M. ECKARDT (*Z. Elch.*, t. 5, p. 335). — Nombreux essais montrant que, dans le dosage des persulfates par le sulfate ferreux ammoniacal et estimation du fer peroxydé, la réaction met un certain temps à se produire; il faut donc chauffer légèrement et mettre un grand excès de sulfate ferreux.

Sur l'action des solutions alcalines de formol sur les composés halogénés et le sulfocyanure d'argent. — L. VANINO (*Munich*) (*Ber.*, t. 31, p. 3.136). — Ces sels sont réduits, et l'argent métallique mis en liberté, par les solutions alcalines de formol.

Pour le chlorure et le bromure il faut chauffer légèrement, pour l'iode il faut faire bouillir. Le sulfocyanure se réduit très facilement.

Cette propriété pourra être utilisée dans la méthode de Volhard pour le dosage de l'argent, car les sels de fer ne sont pas réduits par le formol.

(Berthaud.)

Sur la présence de l'argon dans les eaux des sources thermales de Væslau près Vienne. — BAMBERGER et A. LAUTSIEDL (*Wiener Monatshefte*, t. 9, p. 414). — Ces eaux en renfermeraient 1,2 % en volume.

Réaction alcaline de quelques silicates naturels. — W. CLARKE (*Ch. News.*, vol. 78, p. 311).

P. MÉKER.

CHIMIE AGRICOLE

Transformation directe de l'ammoniaque en acide nitrique dans les milieux liquides. — E. DEMOUSSY (*Ann. Agron.*, t. 25, p. 97; *C.-R.* t. 128, p. 566). — L'auteur a obtenu le passage direct de l'ammoniaque à l'état d'acide azotique sans formation intermédiaire d'acide azoteux en exaltant la vitalité de la nitromonade.

Expériences sur l'alinite. — STOKLASA (*Deustch-Landw. Presse*, 1899, p. 13). — L'auteur constate que l'alinite (culture de microbes spéciaux fixateurs d'azote) augmente le rendement des récoltes surtout dans les sols riches en peutosanes.

Valeur fertilisante des tourteaux de graines oléagineuses. — L. MALPEAUX (*Ann. Agron.*, t. 25, p. 97). — Cette valeur dépend de la nature et de l'époque de l'emploi ; pour les semailles du printemps, il faut prendre des tourteaux à action rapide : pavot, sésame, ricin et les employer longtemps avant le semis ; pour les cultures automnales, il faut prendre les autres tourteaux : colza, coton, arachide.

Observations sur l'épandage des eaux d'égout dans les champs. — OTTO PFEIFFER (*Biederm. Centralbl.*, 1899, p. 21). — On sait que les eaux de drainage des champs d'épandage sont chargées de nitrates ; l'auteur a constaté qu'elles contiennent sous cette forme autant d'azote que les eaux servant à l'irrigation.

Contribution à la recherche des formes et des conditions sous lesquelles le chlore du sol pénètre ordinairement dans les végétaux terrestres. — P. PICHARD (*C.-R.*, t. 128, p. 615).

A. HÉBERT.

ÉLECTROCHIMIE

Piles, accumulateurs. — *Les accumulateurs électriques.* — LOPPÉ (*Ecl. El.*, t. 18, pp. 323, 367 et 446). — Cette série d'articles est, non pas une analyse, mais un résumé intéressant de l'excellent ouvrage de P. SHOOPÉ : *Handbuch der Accumulatoren*.

La charge des accumulateurs et leur rendement. — CAHEN ET DONALDSON (*Elect. Engineer*). — Comparaison entre la charge à potentiel constant et à intensité constante, la première donnant de bien meilleurs résultats au point de vue du temps et de la capacité, mais un rendement en énergie un peu plus faible.

Piles. — SOCIÉTÉ DES MINES DE YAULI (*Pérou*) (*Brev. all.*, n° 401.324). — Emploi comme dépolarisant des composés de l'acide vanadique. — DER-CUM (*Brev. franc.*, n° 283.068 ; 46.2.99). — Disposition spéciale de pile au bichromate pour grand débit, permettant la charge et la décharge simple et rapide des liquides excitants et dépolarisants.

Plaques d'accumulateurs. — C. MARSCHNER (*Brev. russe*, n° 917). — Addition à la pâte de succin en solution alcoolique pour éviter le foisonnement. — SOCIÉTÉ POPPENBURG'S ELEMENTE UND AKKUMULATOREN, WILDE

ET C° (*Brev. franç.*, n° 283.104; 16.2.99). — Pâte de plomb ou litharge avec acide sulfurique; après durcissement la masse est concassée et placée dans un châssis en plomb, garni sur les côtés d'une matière poreuse isolante. — WEILLER (*Brev. franç.*, n° 282.948; 16.2.99). — lame ondulée enroulée entre deux joues en plomb durci; formation autogène ou hétérogène. — MILLER (*Brev. franç.*, n° 283.002; 15.2.99). — Support à rainure enveloppé dans une lame de plomb en U perforée. — SCHLOSS (*Brev. franç.*, n° 283.026; 15.2.99). — Enrobage des plaques au silicate pour en faciliter le transport. — RIASSE (*Brev. franç.*, n° 283.138; 18.2.99). — Plaques formées de substances végétales, animales ou minérales poreuses enduites de plomb. — BOURGOIN, ANINETTE (Émile et Albert), LAVOLLEY et NOREL (*Brev. franç.*, n° 283.174; 26.2.99). — Lames à pastilles échangeables et indéformables formées de matières actives placées dans un étui en plomb perforé. — EDGERTON ET MASTER (*Brev. franç.*, n° 283.257; 22.2.99). — Batterie à grande différence de potentiel formée d'éléments simples, zinc, plomb, oxyde de plomb, matière isolante, entassés les uns sur les autres. — BUTAUD. — lame perforée et ondulée, placée dans un cadre; formation autogène ou hétérogène.

Utilisation des vieilles plaques d'accumulateurs sulfatés. — J. JULIEN (*Brev. all.*, n° 101.524). — On fond avec un chlorure alcalin. Il y a formation d'oxychlorure de plomb qui entre à nouveau en fabrication.

Liquide de formation pour accumulateur. — A. WERNER (*Brev. all.*, n° 100.272). — Emploi de sulfate de magnésium, zinc et cadmium.

Chimie minérale. — *Electrolyse des chlorures alcalins.* — OESTERREICHER VEREIN FÜR CHEMISCHE UND METALLURGISCHE PRODUCTION (*Brev. ang.*, n° 46.129). — Electrolyseur à compartiments séparés par cloison non poreuse, perforée à la partie inférieure; le liquide arrive par le compartiment anodique et se dégage par le compartiment cathodique. — G. ET G.-W. BELL (*Brev. ang.*) — Anodes en charbon, cathodes en mercure. On superpose un certain nombre de chambres; entre deux systèmes d'appareils ainsi disposés, série de chambres plus grande pour la décomposition de l'amalgame.

Procédé et appareil pour l'extraction du chlore et du zinc. — FARNHAM M. LYTE (*Brev. am.*, n° 618.575). — Minerai grillé modérément et lessivé; solution traitée par un chlorure alcalin. Le chlorure de zinc fondu est électrolysé avec cloison poreuse.

Production de chlorates par électrolyse de solutions de chlorure de calcium. — F. OETTEL (*Ch. News*, vol. 79, p. 86).

Préparation d'électrodes. — CHEMISCHE FABRIK AUF AKTIEN (*Brev. ang.*, n° 23.352). — On recouvre le verre, la porcelaine, l'émail avec un alliage de bismuth et d'un métal précieux, or ou argent, et on renforce la couche par dépôt électro-chimique.

Dépôt électro-chimique sur l'aluminium. — G. WEIL ET A. LÉVY (Brev. ang., n° 22.961). — On recouvre d'une couche d'argent ou cuivre en bain de cyanure.

Appareil pour dépôts électro-chimiques. — HARTLEY (Brev. all., n° 100.649) — Sorte de tamis sur lequel on met les objets formant cathode, l'anode étant placée au-dessous.

Nouveau diaphragme pour électrolyse. — AKTIEN GESELLSCHAFT DER EHEMALIGEN OSTLICHEN STAATSLINEN (Brev. russe, n° 869). — Mélange de carbonate de chaux et de magnésie; ces diaphragmes ont une très faible résistance et sont d'un prix très bas.

Electrolyse de la Carnallite. — HILBERG (Brev. franç., n° 283.154; 18.2.99). — Addition de fluorure, de carbonate de calcium et de chlorure de sodium qui diminuent la résistance.

Traitement électrolytique des fontes de nickel ou autres composés métalliques en liqueurs neutres ou oxydantes. — LE VERRIER (Brev. franç., n° 283.394; 28.2.99). — Electrolyse des fontes en bain de chlorure de nickel additionné d'hypochlorite de calcium ou de sulfate avec hypochlorite de sodium, en bain à peine alcalin. Il se dépose du nickel et de l'oxyde de fer. Une disposition spéciale automatique permet de sortir la cathode et la faire passer entre des brosses pour enlever l'oxyde de fer. Il y a intérêt à enrichir la matière première en nickel.

Fabrication industrielle de l'acide sulfurique et de la soude. — COTTA ET PALAS (Brev. franç., n° 283.323; 28.2.99). — Electrolyse du sulfate de soude.

Extraction des métaux et plus particulièrement du zinc. — C. HÖPFNER. (Brev. All., n° 101.177). — Emploi d'un diaphragme. Electrolyte, mélange de sulfate et chlorure de zinc. Anode en plomb; il se forme du sulfate de plomb que l'on peut régénérer facilement par fusion avec du charbon.

Extraction du zinc de ses minerais. — COWPER-COWLES (Brev. Ang., n° 5945). — Le minerai est grillé et lavé avec de l'eau acidulée sulfurique, la solution est débarrassée de cuivre au moyen de zinc métallique, puis électrolysée dans un appareil à cathode rotative.

Procédé d'extraction du chrome par électrolyse des sels à base de sulfate de chrome. — MOELLER et STREET (Brev. français, n° 281.053).

Procédé pour l'extraction électrolytique de zinc de ses minerais. — STRZODA (Brev. Franc., n° 582.781). — Le minerai est employé directement en couche de un à trois décimètres; les cathodes sont en zinc et l'électrolyte une solution de soude à 10 p. cent., les anodes sont en charbon. Les autres métaux se déposent avec le zinc.

Electrolyse des sels halogènes fondus. — HILBERG (Brev. Ang., n° 16.659). — Emploi d'un creuset avec couvercle en toile d'amiante.

Procédé de préparation des métaux alcalins, de leurs oxydes, cyanures, etc. — WOLFRAM (Brev. Franc., n° 280.970 ; Brev. All., n° 101.374). — Réduction des alcalis en fusion, par les carbures ; il y a formation du métal alcalin, que l'on distille, avec dégagement d'hydrogène et d'oxyde de carbone. Le métal peut alors être transformé en oxyde, bioxyde, cyanure, etc. Le carbure de calcium donne de moins bons résultats que les carbures alcalins. Il faut employer des carbures purs.

Vieillessement artificiel des bains de laitonisage. — F. PETERS (Metallo-technische Rev., t. III, n° 21). — L'ébullition donne de bons résultats. Il est avantageux que le bain renferme de l'oxyde d'étain précipité, on peut, dans ce cas l'employer trouble sans inconvénient.

Cuivrage électrolytique d'objets d'arts ou autres en fonte ou en fer. — DESOLLE et PICARD (Brev. Franc., n° 281.122). — On décape les objets au sable puis on dépose une première couche de cuivre en bain neutre et on termine comme à l'ordinaire en bain acide.

Extraction du glucinium — L. LIEBMANN (Brev. All., n° 101.326). — On fond le minerai avec du fluorure de calcium, il se forme de l'aluminate de glucinium, du silicate de chaux et du fluorure de silicium. L'électrolyse du mélange donne le glucinium qui se dépose à la cathode en cuivre, fer, glucinium ou charbon.

L'emploi du charbon donne du carbure qui en présence de chaux donne le métal, du carbure de calcium et de l'oxyde de carbone.

Electrothermie. — Préparation des sels de potassium. — W. T. GIBBS (Brev. ang., n° 24.525). — On fond au four électrique des silicates de potasse naturels avec de la chaux ou des carbonates alcalins ; on peut employer des phosphates de chaux, alumine, etc. ; si dans ce cas on ajoute du charbon, on obtient en même temps du phosphore.

Préparation des métaux pulvérisés. — SOCIÉTÉ CIVILE D'ÉTUDES DU SYNDICAT DE L'ACIER GÉRARD (Brev. all., n° 101.375). — Le métal fondu arrive dans une rigole correspondant avec deux électrodes, elle se rétrécit suffisamment en un endroit pour que, par le passage du courant, le métal soit maintenu en ébullition ; un violent courant d'air entraîne alors les vapeurs et le métal se dépose dans des chambres de dépôt.

Electrodes pour soudure électrique. — TUNZELMANN (Brev. all., n° 97.883). — On les forme en charbon et oxyde d'un métal facilement réductible (Fe^2O^3 , CuO).

Fours électriques. — G. D. BURTON (Brev. all., n° 100.785). — Tube vertical chauffé par le passage du courant et sur lequel est fixée une hélice servant à l'agitation, à l'introduction des gaz, etc. — BRESSON et PACOTTE (Brev. ang., n° 2.790). — Creuset en graphite servant d'électrode, monté sur un axe horizontal pour en faciliter le maniement. L'autre électrode est constituée par un cylindre de charbon que l'on peut régler plus

ou moins. — RIAnt (*Brev. ang.*, n° 27.428). — Four continu; les matières passent entre deux électrodes et viennent tomber, après traitement, sur une chaîne sans fin. — WEHNER ET KANDLER (*Brev. franç.*, n° 283.456; 1.3.99). — Rigole circulaire mobile servant d'électrode inférieure; trois électrodes supérieures placées chacune dans une sorte de four à 120° les unes des autres et dont les cheminées pour le dégagement des vapeurs communiquent ensemble.

Nouveau procédé de fabrication électrolytique de l'aluminium par fusion ignée. — HAUBTMANN (*Brev. franç.*, n° 283.482; 2.3.99). — Emploi d'un bain de cryolithe additionné d'une grande quantité de chlorure de potassium.

Ozone. — *Prix de l'ozone.* SIEMENS ET HALSKE (*Chem. Zeit.*, 1899, p. 129). Nouvel appareil produisant 10 gr. d'ozone actif par cheval-heure, soit 10 fr. le kilogramme si l'on admet le prix de 0 fr. 10 par cheval-heure.

Action de l'ozone sur les plaques photographiques. — ANDREOLI (*El. Rev.*, t. 44, p. 326). — Les plaques photographiques impressionnées, mais non développées, sont remises en état d'être employées à nouveau si on les soumet à un courant d'air ozonisé par suite de l'action de l'ozone sur l'image latente.

A. BROCHET.

BIBLIOGRAPHIE

Manuel opératoire de chimie organique, par MM. DUPONT et FREUNDLER.
— 1 vol. 315 p. — *Hachette et Cie*, Paris 1898.

Les manuels destinés à guider, dans leurs travaux, les jeunes chimistes à leurs débuts dans la carrière sont peu nombreux.

En dehors du traité classique de M. Jungfleisch, écrit plus spécialement pour les étudiants en pharmacie, et de quelques ouvrages allemands, on ne voit rien qui soit de nature à rendre service dans cet ordre d'idées.

Aussi doit-on accueillir avec empressement toutes les publications précises concernant les travaux de laboratoire.

Le livre de MM. Dupont et Freundler est donc appelé à rendre de grands services. Il renferme, outre l'exposé des méthodes générales de travail, la description d'un grand nombre de préparations fort habilement choisies parmi celles qui présentent le plus d'intérêt, soit au point de vue des méthodes employées, soit au point de vue de l'importance des corps qu'elles permettent d'obtenir.

Des figures, exécutées d'après des photographies, rendent plus facile l'interprétation du texte et augmentent la valeur pratique de ce petit volume.

Enfin nous ne saurions trop féliciter les auteurs d'avoir placé, à la suite de l'exposé des modes de préparation, un index bibliographique permettant de remonter aux mémoires originaux, que le débutant aura toujours grand profit à consulter.

Nous ajouterons, en terminant, que M. le professeur Friedel a bien voulu écrire une fort élogieuse préface pour cet intéressant ouvrage, dont nous ne saurions trop recommander l'emploi.

E. T.

L'Industrie chimique du Goudron de Houille, par M. G. F. JAUBERT. — 1 vol. de *l'Encyclopédie des Aide-Mémoire*. — Gauthier-Villars et Masson éditeurs.

L'étude de l'Industrie du goudron de Houille et de ses dérivés forme un ensemble considérable et occupe aujourd'hui une grande place dans la chimie organique, aussi a-t-elle été exposée à maintes reprises par la plume des savants les plus autorisés.

L'auteur n'a pas entrepris de faire un travail complet, il a voulu simplement, dans cet Aide-Mémoire, donner un résumé des principales opérations se rattachant à l'extraction des gros produits. Dans les différents chapitres de l'ouvrage, il étudie successivement : l'extraction du goudron ; ses propriétés ; sa distillation ; le traitement des huiles lourdes, des huiles à anthracène, du brai et des eaux ammoniacales.

A. B.

La céramique ancienne et moderne, par E. GUIGNET, *directeur des teintures aux manufactures des Gobelins et de Beauvais* et E. GARNIER, *conservateur du Musée de la Manufacture nationale de Sèvres*. — Félix Alcan prix : 6 fr.

Cet ouvrage résume avec beaucoup de netteté les éléments de l'art du potier aux deux points de vue technique et historique, qui se complètent d'une manière nécessaire dans l'enseignement de cette vaste branche des arts industriels ; il constitue ainsi une sorte de précis de céramique aussi homogène que possible et bien au point. Les deux parties en sont d'ailleurs respectivement dues à deux auteurs d'une grande compétence l'un au point de vue technique, l'autre au point de vue de l'érudition.

C. Q.

Le Gérant : O. DOIN.
