

REVUE
DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE
ET DE LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

SOMMAIRE DU N° 6

- P. Bunet** : Les moteurs à courant alternatif.
G. Collot : Concentration de l'acide sulfurique.
Nécrologie : Adolphe Hirsch; H.-A. Rowland.
Chronique : Sur la composition du phosphore amorphe.
Revue mensuelles : Physique. — Chimie. — Electrochimie. — Bibliographie.
-

LES MOTEURS A COURANT ALTERNATIF

par PAUL BUNET

Les moteurs à courant alternatif peuvent être divisés en deux grandes classes : les moteurs synchrones et les moteurs asynchrones.

Un moteur électrique quelconque est un appareil qui doit posséder une force contre-électromotrice opposée à la différence de potentiel appliquée, et en différant juste assez pour qu'il en résulte dans les enroulements du moteur un courant possédant une intensité en rapport avec la puissance que l'on prend sur l'arbre de ce moteur. Cette force contre-électromotrice est en général dépendante de la rotation d'un des organes du moteur.

Une différence de potentiel alternative étant caractérisée par sa fréquence ou son nombre de périodes par seconde, la force contre-électromotrice du moteur doit avoir la même fréquence. On conçoit facilement que l'on pourra réaliser cela au moyen d'une partie mobile assujettie à tourner synchroniquement avec le courant, c'est-

à-dire faire juste un tour ou $\frac{1}{n^e}$ de tour (n étant un nombre entier) pendant une oscillation complète du courant; un tel appareil est un moteur synchrone ayant une vitesse indépendante de sa charge, de la grandeur de la différence de potentiel appliquée, et ne dépendant uniquement que de la fréquence.

Les moteurs asynchrones, au contraire, ont une vitesse qui ne dépend pas de la fréquence, ou bien une vitesse qui n'est pas exactement en synchronisme avec les oscillations du courant.

Une autre division peut être faite dans les moteurs à courant alternatif; on utilise, en effet, soit le courant alternatif simple, soit les courants polyphasés (ces derniers étant constitués par l'ensemble de plusieurs alternatifs simples de même fréquence, mais décalés les uns par rapport aux autres).

Il est plus commode, pour passer en revue les moteurs à courant alternatif, de commencer par ces derniers. Nous aurons donc à examiner :

1° Les moteurs à courants polyphasés :

a) asynchrones,

b) synchrones;

2° Les moteurs à courant alternatif simple :

a) asynchrones,

b) synchrones.

Nous n'examinerons que les moteurs ayant reçu des applications industrielles nombreuses, en laissant de côté beaucoup d'appareils intéressants, mais ne s'étant pas répandus.

1° MOTEURS A COURANTS ALTERNATIFS POLYPHASÉS

a) Moteurs asynchrones.

Les moteurs asynchrones à courants polyphasés sont des moteurs à champ tournant.

La production d'un champ tournant au moyen des courants polyphasés se comprend très facilement. Supposons deux courants biphasés, c'est-à-dire pouvant être représentés par les formules :

$$\begin{aligned} I_1 &= I \sin \omega t \\ I_2 &= I \cos \omega t. \end{aligned}$$

Ces deux courants sont décalés de $1/4$ de période.

Faisons passer ces courants dans des bobines de telle sorte que

la première produise des lignes de force magnétique suivant OX, la seconde suivant OY. Si nous supposons les lignes de force qui

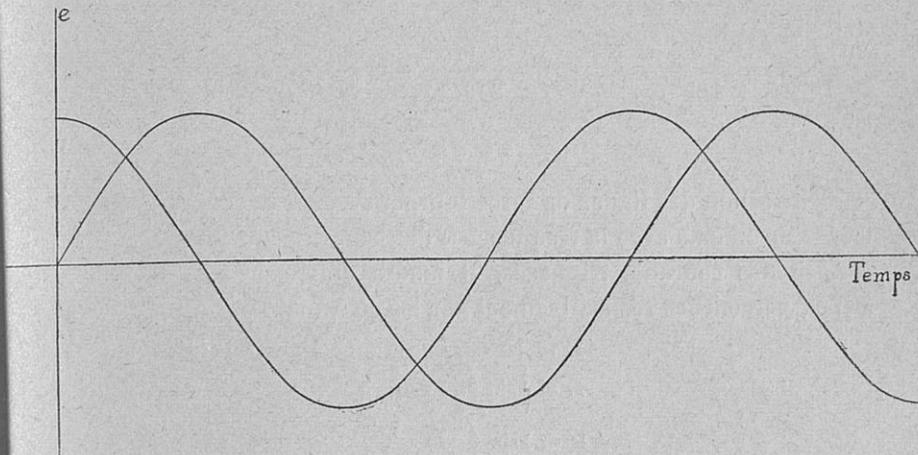


Fig. 1.

seraient produites par chacune des deux bobines seule, comme formant un champ magnétique uniforme, nous aurons le flux résultant

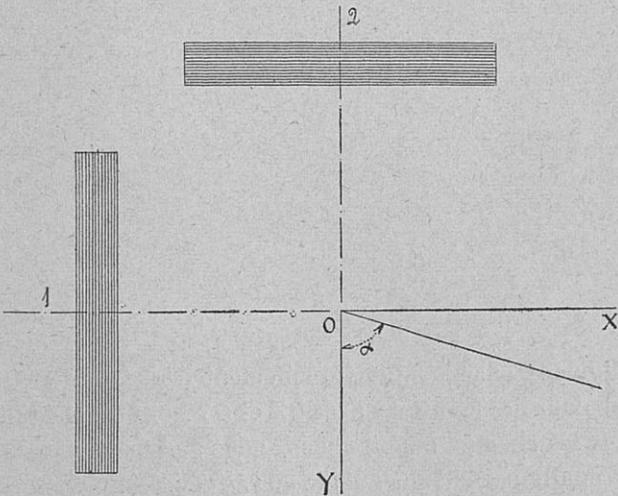


Fig. 2.

tant en composant les deux flux selon la règle du parallélogramme.

Les flux composants étant :

$$\begin{aligned} &\Phi \sin \omega t \\ &\Phi \cos \omega t \end{aligned}$$

le flux résultant sera :

$$\sqrt{\Phi^2 \sin^2 \omega t + \Phi^2 \cos^2 \omega t} = \text{constante.}$$

De plus

$$\text{Tg } \alpha = \frac{\Phi \sin \omega t}{\Phi \cos \omega t} = \text{tg } \omega t$$

et

$$\alpha = \omega t.$$

La direction des lignes de force tournera donc avec une vitesse α en synchronisme avec la fréquence ω des courants alternatifs.

Avec des courants triphasés, il faudra employer trois bobines à 120° , parcourues respectivement par les courants

$$\begin{aligned} I_1 &= I \sin \omega t \\ I_2 &= I \sin \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right) \\ I_3 &= I \sin \left(\omega t - \frac{4\pi}{3} \right) \end{aligned}$$

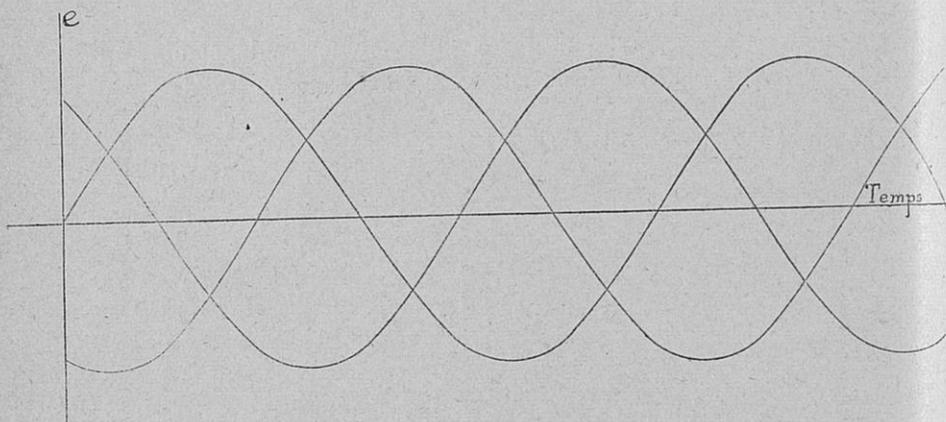


Fig. 3.

qui donneraient chacune individuellement trois flux à 120° l'un de l'autre. Si nous prenons deux axes OX et OY pour évaluer parallèlement à eux les champs magnétiques, nous aurons en décomposant les flux produits par chaque bobine en ces deux composantes :

$$\Phi_x = KI_1 + KI_2 \cos \frac{2\pi}{3} + KI_3 \cos \frac{4\pi}{3}$$

$$\Phi_y = KI_2 \sin \frac{2\pi}{3} + KI_3 \sin \frac{4\pi}{3}$$

K étant un facteur de proportionnalité :

$$\Phi = KI \left[\sin \omega t - \frac{1}{2} \sin \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right) - \frac{1}{2} \sin \left(\omega t - \frac{4\pi}{3} \right) \right]$$

$$\Phi_y = KI \frac{\sqrt{3}}{2} \left[\sin \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right) - \sin \left(\omega t - \frac{4\pi}{3} \right) \right]$$

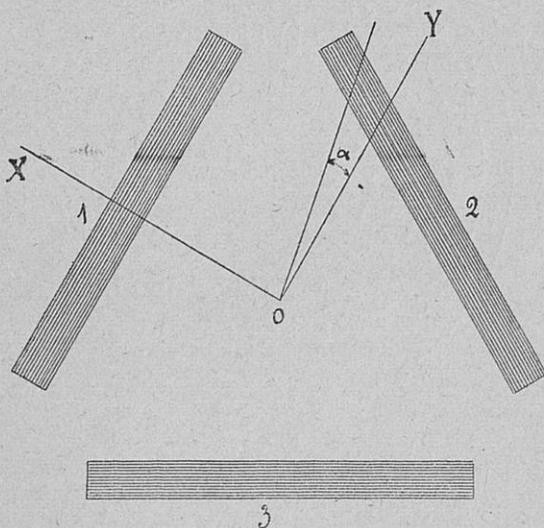


Fig. 4.

ou en simplifiant :

$$\Phi_x = \frac{3}{2} KI \sin \omega t$$

$$\Phi_y = \frac{3}{2} KI \cos \omega t$$

d'où l'on tire

$$\Phi = \frac{3}{2} KI = \text{const.} \quad \text{et} \quad \text{tg} \alpha = \text{tg} \omega t$$

comme dans le cas du biphasé.

Au lieu de prendre des cadres séparés, on peut employer des enroulements analogues à ceux des dynamos à courant continu, c'est-à-dire l'anneau ou le tambour.

La figure 5 représente l'anneau avec prises de courant pour biphasé; la figure 6 représente l'anneau avec prises de courant pour triphasé.

On aura le même résultat qu'avec des cadres, c'est-à-dire un flux tournant. Ces enroulements sont effectués sur un noyau de tôles de fer; un second noyau formant un cylindre parallèle, extérieur ou intérieur, sert à fermer le flux avec peu de résistance magnétique.

Ce second noyau est représenté à l'extérieur sur la figure 5 et à l'in-

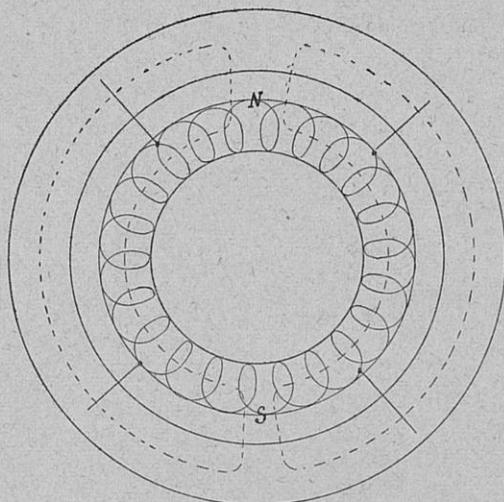


Fig. 5.

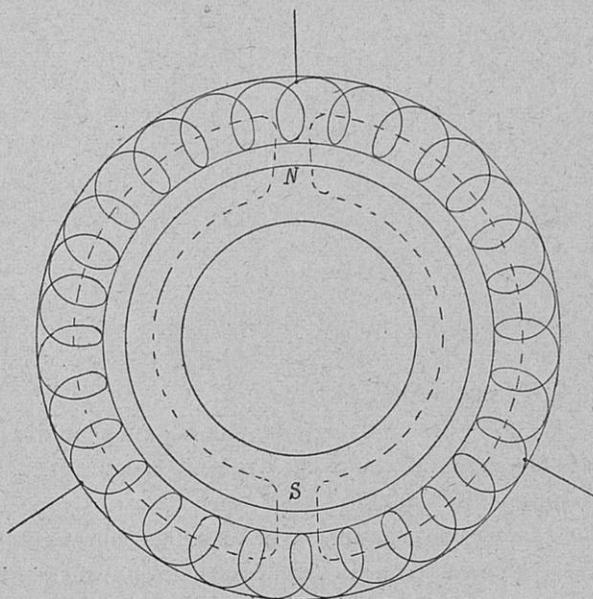


Fig. 6.

térieur sur la figure 6. Il peut, à volonté, être fixe ou tourner avec le champ.

Les lignes de force seront disposées comme l'indiquent ces figures 5 et 6; c'est la position de la ligne NS qui tourne synchroniquement avec le courant alternatif. Pour le deuxième anneau de fer, le résultat est le même que si l'on avait fait tourner un aimant dont les deux pôles sont en N et S avec cette même vitesse.

En réalité, au moyen des procédés que nous venons d'énumérer, on n'obtient pas quelque chose d'aussi simple. On a toujours le droit de composer ou décomposer selon la règle du parallélogramme deux champs magnétiques *en un point*, un champ magnétique étant défini en grandeur et direction par la force exercée sur l'unité de pôle; mais il n'est pas légitime de composer de même deux flux, à moins qu'ils ne soient constitués par des lignes de force distribuées parallèlement et uniformément. Ceci n'est pas réalisé avec les dispositions citées plus haut. Il en résulte que le flux résultant n'est ni constant, ni animé d'une vitesse uniforme, il oscille en grandeur entre deux limites en général voisines; mais, quoique sa vitesse ne soit pas uniforme, sa vitesse moyenne est toujours égale à celle correspondant au synchronisme parfait, c'est-à-dire qu'il fait un tour pendant une oscillation du courant.

Il est possible de réaliser des enroulements qui produisent des flux tournants parfaits. M. Maurice Leblanc a indiqué leur réalisation au moyen des enroulements dits sinusoïdaux qui consistent à répartir les spires non pas uniformément autour du noyau de fer, mais selon une loi sinusoïdale. On ne se sert de ces enroulements que dans des cas spéciaux; dans les moteurs asynchrones, on utilise presque toujours l'enroulement simple, soit en anneau, soit en tambour.

Arago, dans une expérience restée célèbre, avait montré que si l'on place un disque métallique entre les pôles d'un aimant tournant, ce disque suit l'aimant dans son mouvement. Ce fait est facilement expliqué au moyen des courants induits; le déplacement de l'aimant produit des forces électromotrices dans le disque, donnant naissance à des courants: ces courants réagissent à leur tour sur l'aimant. En considérant un circuit du disque selon lequel se ferme un courant induit, la loi de Lenz nous indique que le sens du courant est tel qu'il tend à s'opposer au mouvement relatif du circuit et du champ magnétique. Chacun des circuits et par conséquent le disque entier doivent donc tendre à rester immobiles par rapport à l'aimant, par conséquent tourner avec la même vitesse que lui.

Le champ tournant qui peut être produit au moyen des courants polyphasés ne diffère pas du champ tournant produit par la rotation d'un aimant. Si nous constituons le circuit magnétique dans lequel se déplacera ce champ tournant par deux noyaux de tôle de fer comme nous l'avons dit ci-dessus, et que nous placions dans l'entrefer un cylindre conducteur, en cuivre, par exemple, celui-ci tournera comme le disque d'Arago et constituera un moteur électrique à courants polyphasés.

On a tout intérêt, au lieu de laisser les courants se former d'une manière quelconque à l'intérieur de la masse entraînée, à les diriger de la façon la plus rationnelle. La loi de Lenz peut aussi être énoncée : Le courant induit doit s'opposer à la variation de flux. Le flux tournant étant créé par des conducteurs placés selon les génératrices du cylindre constituant le noyau conducteur, il est rationnel de placer les conducteurs devant être parcourus par les courants induits, qui doivent créer un flux antagoniste, parallèlement aux premiers. On doit aussi réduire au minimum l'entrefer pour obtenir le flux le plus grand possible avec un courant magnétisant aussi faible que possible.

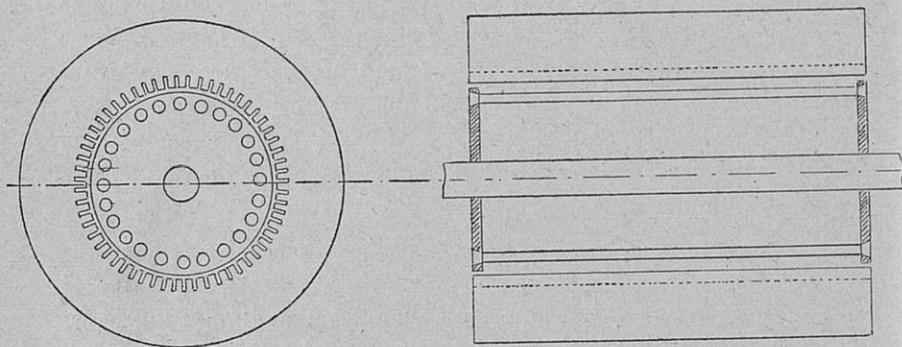


Fig. 7.

On est donc amené à une disposition analogue à celle de la figure 7, avec un inducteur fixe à encoches dans lesquelles sont enroulés les fils recevant les courants polyphasés, l'induit tournant portant des encoches ou des trous dans lesquels sont passées des barres de cuivre réunies ensemble à leurs deux extrémités par des plaques conductrices, servant pour la fermeture des divers courants parcourant les barres. Cette disposition est appelée communément « cage d'écuriel ».

Un tel moteur n'est pas synchrone, quoique nous ayons vu que le flux tournait avec une vitesse égale à la fréquence des courants alternatifs. Considérons un appareil idéal dans lequel il n'y aurait aucun frottement, ni aucune dissipation parasite d'énergie, avec des circuits de résistance aussi faible que possible, et une cage d'écuriel de self-induction négligeable. A vide, ce moteur aurait comme vitesse supérieure et limite celle correspondant au synchronisme; en effet, s'il atteignait le synchronisme, il n'y aurait plus de courants induits puisque la vitesse relative du champ et de l'induit serait nulle; il n'y aurait donc, à ce moment, aucune raison pour qu'il continue à tourner; si, par contre, il était au-dessous de la vitesse de synchronisme, les courants induits tendraient à l'y mettre. On comprend donc que cette vitesse est une limite qui ne saurait jamais être atteinte.

Ce moteur sans frottements ni aucune dépense quelconque à vide n'absorberait par conséquent, lorsqu'il serait relié à la source de courants polyphasés et que son induit serait en vitesse, que le courant juste nécessaire à son aimantation. Cette aimantation est, du reste, absolument déterminée par la fréquence et la différence de potentiel appliquée; chacune des spires de l'inducteur traversée par le flux Φ tournant est le siège d'une force contre-électromotrice

$$\frac{d\Phi \sin \alpha}{dt}$$

α étant l'angle variable avec le temps t de cette spire fixe et du champ tournant, ou

$$\Phi \cos \alpha \frac{d\alpha}{dt}$$

mais $\frac{d\alpha}{dt}$ est la vitesse angulaire du champ tournant, égale à la fréquence ω des courants alternatifs. La force contre-électromotrice dans chaque spire sera donc :

$$\Phi \omega \cos \alpha.$$

Entre deux prises de courant — à 120° pour le triphasé, à 180° pour le biphasé — on appliquera la différence de potentiel du réseau. Il faudra que toutes les spires comprises entre ces deux points donnent une somme

$$\Sigma \Phi \omega \cos \alpha$$

telle que cette force contre-électromotrice combinée à la différence

de potentiel appliquée donne juste naissance au courant de magnétisation.

Φ est donc absolument déterminé pour une tension, une fréquence, un genre de courants polyphasés donnés agissant sur un moteur.

Le courant de magnétisation dépendra des résistances magnétiques de l'entrefer et des tôles résultant du passage de ce flux.

Si on prend à chacune des phases un courant d'intensité i_{eff} sous une différence de potentiel e_{eff} , la puissance absorbée à chacun des circuits sera

$$e_{eff} i_{eff} \cos \varphi$$

φ étant l'angle de décalage entre l'intensité et la différence de potentiel. Comme nous avons admis que notre moteur n'absorbait rien, nous devons avoir

$$e_{eff} i_{eff} \cos \varphi = 0,$$

car les enroulements sont tels que le coefficient d'induction mutuelle d'un circuit par rapport à l'ensemble des autres doit être nul, et qu'il est impossible de prendre de l'énergie sur une phase pour la restituer aux autres. Donc $\cos \varphi = 0$, $\varphi = \frac{\pi}{2}$; il y a décalage

de $\frac{1}{4}$ de période, ou, comme l'on dit souvent, le courant est *déwatté*.

Appliquons un couple résistant sur l'arbre du moteur, le courant deviendra I_{eff} , et $\Sigma e_{eff} I_{eff} \cos \varphi'$ absorbés sur chacun des circuits polyphasés devra représenter — au rendement près — le travail effectué. Ce courant I_{eff} devra servir à deux choses : une partie pour la magnétisation, l'autre pour la puissance, donc $I_{eff} > i_{eff}$.

Mais nous venons de voir que la magnétisation exigeait un courant bien déterminé i_{eff} décalé de 90° . Nous pouvons décomposer I_{eff} de la façon suivante :

$$I_{eff} = \sqrt{i_{eff}^2 + J_{eff}^2}$$

J est un courant idéal déterminé par cette relation. Mais i_{eff} , I_{eff} , J_{eff} peuvent être pris pour les trois côtés d'un triangle rectangle; i_{eff} et J_{eff} sont donc décalés de 90° , ou $\frac{1}{4}$ de période. Nous avons vu que le décalage de i_{eff} sur e_{eff} est $1/4$ de période, le décalage entre J_{eff} et e_{eff} est donc nul. Il ne peut être de 180° , le cosinus de l'angle devant être essentiellement positif puisqu'il entre comme facteur dans la puissance absorbée. On a donc été amené à supposer deux courants

fictifs circulant séparément : i_{eff} dit *déwatté*, J_{eff} dit *watté*. La puissance absorbée par le moteur est

$$\Sigma e_{eff} J_{eff} \cos 0 = \Sigma e_{eff} J_{eff}$$

On obtient ainsi les watts absorbés en multipliant simplement les différences de potentiel par les intensités des courants wattés. Mais la circulation de ce courant J_{eff} dans les enroulements tendrait à faire varier le flux Φ —qui, nous l'avons vu, ne peut varier— si son action magnétisante subsistait. Pour qu'elle soit détruite, il faut que la cage d'écurueil soit traversée par des courants tels que ceux-ci aient un effet démagnétisant juste égal. Or les forces électromotrices produisant les courants induits dans la cage d'écurueil sont proportionnelles à sa vitesse par rapport au champ; il faut donc que cette vitesse devienne appréciable; la vitesse du moteur diminue; il y a *glissement*. Le glissement est exprimé par le rapport de la différence entre la vitesse de synchronisme et la vitesse obtenue à la vitesse de synchronisme.

Lorsque la charge augmentera, il faudra que J_{eff} augmente; donc l'action démagnétisante de la cage d'écurueil doit augmenter; pour cela il faut que les forces électromotrices dans chaque barre de l'induit s'accroissent, donc que la vitesse de l'induit par rapport au champ devienne plus considérable. La vitesse du moteur diminue encore : *Le glissement augmente avec la charge.*

Il faut pour un J_{eff} donné, c'est-à-dire pour un travail déterminé, que l'induit soit traversé par un courant en rapport avec J_{eff} . Or, ce courant est proportionnel à la *f. e. m.* induite, c'est-à-dire à la vitesse relative du champ et de l'induit, et inversement proportionnel à la résistance des barres de la cage d'écurueil. Si nous diminuons cette résistance, il s'ensuivra que l'on aura besoin, pour faire passer un courant déterminé, d'une force électromotrice plus faible, donc le glissement sera plus faible. D'où : *Le glissement sera d'autant plus petit que la résistance de chacune des barres de la cage d'écurueil sera plus faible.* Comme, en diminuant la résistance des barres de la cage d'écurueil, nous conservons le même courant dans ces mêmes barres pour une charge donnée, il s'ensuit que l'énergie dissipée dans l'induit diminue quand on diminue sa résistance. D'où : *Le rendement du moteur est d'autant plus grand que la résistance de l'induit est plus faible, ou que le glissement est plus faible.*

Abandonnons maintenant notre moteur idéal et prenons un moteur tel qu'il peut être construit.

1°) Le moteur aura des frottements et des consommations parasites d'énergie, comme l'hystérésis des tôles. A vide, nous aurons la même chose que pour notre moteur idéal légèrement chargé, c'est-à-dire que le courant watté ne sera pas nul, et que le glissement sera appréciable.

2°) L'inducteur a une certaine résistance; le courant qui y circule produit une chute de tension d'autant plus grande que ce courant est plus considérable. Le flux doit donc diminuer légèrement au lieu de rester tout-à-fait constant comme nous l'avons supposé, puisque la force contre-électromotrice ne doit s'opposer qu'à la différence de potentiel appliquée diminuée de cette chute de tension.

3°) La self-induction de l'induit peut être appréciable. Dans ce cas, les courants dans la cage d'écureuil seront retardés par rapport aux forces électromotrices développées. Ils ne seront donc plus en phase avec J_{eff} comme nous l'avons supposé, en admettant qu'ils produisent un flux opposé. Nous les décomposerons à leur tour en deux comme nous avons décomposé I_{eff} ; la première partie sera en phase avec J_{eff} , l'autre décalée de 90° , c'est-à-dire en phase avec i_{eff} . Les premiers de ces courants supposés détruiront l'action magnétisante de J_{eff} . Les seconds, au contraire, devront avoir leur action détruite par une augmentation de i_{eff} . Il s'ensuivra que le facteur de puissance

$$\frac{J_{eff}}{I_{eff}} = \frac{J_{eff}}{\sqrt{J_{eff}^2 + i_{eff}^2}}$$

du moteur diminuera.

Pour une valeur de J_{eff} donnée, les intensités augmenteront à la fois dans l'inducteur et l'induit : *le rendement diminuera donc quand la self-induction de l'induit augmentera; le glissement augmentera aussi*, car il faut une force électromotrice plus grande pour faire passer un courant déterminé dans un circuit dont on augmente la self-induction.

En résumé, un moteur asynchrone à courants polyphasés doit avoir aux points de vue du glissement et du rendement :

Une faible résistance,

Une faible self-induction,

Un faible entrefer (pour diminuer la résistance magnétique et par suite i_{eff}).

Nous n'avons examiné jusqu'ici qu'un moteur lancé; il faut voir aussi comment démarre un moteur asynchrone lorsqu'on lui envoie du courant dans l'inducteur, un couple résistant étant appliqué sur son arbre.

(A suivre.)

CONCENTRATION DE L'ACIDE SULFURIQUE

par G. COLLOT

Directeur de l'usine de pyrotechnie d'Héry.

Les constructeurs d'alambics en platine ont perfectionné depuis quelques années l'établissement de leurs appareils de façon à réduire au minimum la quantité de platine employé. Mais, devant le prix de plus en plus élevé de ce métal et les exigences économiques de plus en plus dures de l'industrie, il devenait nécessaire de supprimer absolument une méthode de concentration très coûteuse.

La concentration est en effet le point capital et difficile de la fabrication de l'acide sulfurique : l'acide des chambres marque 52°-53° Baumé, et pour le plus grand nombre des usages auxquels il est destiné, il doit être concentré à 66° B.

Beaucoup de procédés ont été proposés depuis que Scheurer-Kestner a montré que le platine est attaqué par les acides concentrés, d'autant plus que ces acides sont eux-mêmes plus concentrés (*C.-R.*, t, 81, p. 892). On a d'abord cherché à diminuer la surface d'attaque et le poids des appareils en platine (Faure-Kessler, Desmoutis-Lemaire, Prentice), on a employé le platine doré (Heraëus), le verre, la porcelaine (Négrier, Benker). Scheurer-Kestner a construit un appareil dans lequel on concentre à 93 % dans un alambic en platine, puis à 98 % dans une cuve de fonte, la fonte étant d'autant moins attaquée que l'acide est plus concentré. On a proposé l'emploi de l'électricité; on a utilisé les méthodes de congélation (Lunge) (1).

Après bien des essais, il est apparu enfin, il y a quelques années, un appareil robuste et pratique, celui de M. Kessler. Quelques industriels employant encore actuellement des alambics en platine, il est intéressant d'établir une comparaison entre les deux méthodes de concentration.

L'appareil Kessler est suffisamment connu pour qu'il soit inutile

(1) *II^e Congrès international de Chimie appliquée* (Comptes-Rendus, t. 3, p. 169). *Moniteur scientifique*, sept. 1900 (Rapport de M. PIERRON au IV^e Congrès international de Chimie appliquée).

d'en donner une description détaillée (1); nous rappellerons seulement qu'il se compose :

1° D'une partie dénommée *saturex* et surmontée d'une colonne à plateaux, le tout en pierre de Volvic de quinze à trente centimètres d'épaisseur;

2° D'un gazogène qui fournit le gaz chaud, agent de la concentration;

3° D'une grande caisse de condensation remplie de coke où s'effectuera la séparation des acides faibles de la vapeur d'eau introduite;

4° D'un aspirateur qui, placé sur la conduite reliant le dernier plateau avec la caisse à coke, donne la vie à l'appareil en forçant le tirage et obligeant par suite des dispositions intérieures les gaz chauds à entrer en contact intime avec l'acide à concentrer.

Le point qu'il faut considérer avant tout est le prix de revient. Celui-ci dépend, pour l'acide sulfurique concentré :

1° Des matières premières employées, acide des chambres, combustible pour la concentration directe, combustible pour l'eau de refroidissement et air comprimé;

2° De la main-d'œuvre;

3° De l'entretien;

4° Des frais généraux;

5° De l'amortissement du capital employé.

Nous allons étudier successivement ces points. On sait que le principe en vertu duquel l'acide sulfurique se concentre n'est pas le même s'il s'agit de l'appareil Kessler ou du vase de platine.

Dans ce dernier, il est nécessaire d'élever le liquide à sa température d'ébullition pour continuer la concentration et, pour obtenir de l'acide à 97 %, on doit atteindre la température de 328°. Dans l'appareil Kessler, au contraire, l'acide ne bout pas. En renouvelant constamment l'atmosphère à la surface, on arrive à une même concentration sans dépasser la température de 200° C. Ce résultat remarquable est obtenu par des dispositions habilement prises qui consistent à faire lécher en des points multiples l'acide par les gaz chauds et secs provenant du gazogène.

Ceux-ci entrent dans l'appareil à une température de 450° à 500° C., ils y abandonnent presque toute leur chaleur et ne sont plus qu'à 80° ou 90° au moment où ils s'échappent du dernier plateau.

(1) *Moniteur scientifique* du Dr Quesneville (mai 1898).

La chaleur est loin d'être aussi bien utilisée dans la concentration en platine. Outre ce qui est perdu par rayonnement par le fourneau, l'alambic, son cortège de préparantes en plomb et le massif de maçonnerie, les gaz chauds s'échappent encore à une température de 150° à 200°. On conçoit donc que la consommation de combustible est bien supérieure dans ce cas.

En fait, 100 kilogrammes d'acide sulfurique concentré à 97 % (acide pour dynamite) exigent 14 kilogrammes de coke et 16 à 20 kilogrammes de houille (vapeur pour l'aspirateur, eau, air). 100 kilogrammes d'acide concentré à 65°,5 B. (acide commercial) exigent 10 kilos de coke et 12 à 15 de houille. Avec l'alambic en platine, ces quantités sont respectivement de 40 et 30 kilos de houille.

La consommation en acide des chambres est à peu près la même dans les deux cas. La proportion des petites eaux produites, qui correspondent à l'acide fort (66 couverts), est cependant plus forte qu'avec l'alambic en platine et leur degré est plus élevé, 36/37 B. au lieu de 30/31.

A propos des petites eaux, il faut noter l'importance qu'il y a à remplir la caisse de condensation avec un coke aussi pur que possible, car les petites eaux qui dissolvent le fer et l'aluminium ne peuvent être alors employées pendant longtemps que pour des usages restreints.

Le rendement est sensiblement meilleur avec le Kessler; les seules pertes ont lieu par la cheminée : elles sont très faibles.

La main-d'œuvre est à peu près la même dans les deux cas.

Les frais d'entretien sont insignifiants avec l'appareil Kessler, tandis qu'ils sont importants avec l'autre système : remplacement et réparation des cuvettes d'évaporation, réparations à l'alambic, etc.

Les frais généraux sont en général très faibles et n'influent que peu sur le prix final.

Quant à l'amortissement, une différence très sensible se fait sentir en faveur du Kessler.

Considérons une période de cinq années et admettons qu'un appareil Kessler complet, petit modèle, ait coûté comme prix d'achat et d'installation 25.000 francs. Si nous voulons amortir cette somme au bout de ce temps, en tablant sur un intérêt de 5 % par an, nous devons consacrer annuellement 5.784 francs à cet usage.

Or, un tel appareil produit environ 3.000 kilos d'acide à 96/97 en 24 heures, soit pour une année de 360 jours, 1.080.000 kilos; la

somme qu'il faudra effectuer par 100 kilos d'acide produit sera donc de 0 fr. 535. Pour l'acide commercial, en considérant une production journalière moyenne de 5.000 kilos, on trouve que l'amortissement aurait lieu en consacrant seulement 0 fr. 321 par 100 kilos d'acide 65,5 produit.

Un vase de platine à trois circonvolutions intérieures, muni d'un dôme et d'une allonge et pesant environ 50 kilos avec tous ses accessoires, revient à 130.000 francs; nous comptons le platine à 2.600 francs le kilogramme, ce qui est une moyenne raisonnable. L'intérêt de ce capital compté également à 5 % est de 6.500 francs. L'alambic produit en moyenne 2.500 kilos d'acide à 97 % par par 24 heures, soit 900.000 kilos dans l'année; il perd environ par tonne d'acide fort un gramme et demi de platine, soit 1.350 grammes pour 900 tonnes, ce qui fait une somme de 3.510 francs à ajouter à l'intérêt précédent; au total, 10.010 francs. On devra donc ajouter par 100 kilos d'acide 1 fr. 112.

Pour l'acide commercial à 65°,5, la production journalière est de 3.500 kilos et la perte en platine par tonne d'un demi-gramme. On arrive à une somme totale de 8.138 francs à répartir sur la production de l'année, soit 0 fr. 645 par 100 kilos.

On voit que ces chiffres sont doubles de ceux obtenus avec l'appareil Kessler et qu'ils majorent d'une façon sérieuse le prix de revient. Mais ce n'est pas tout. Ces dépenses se représentent constamment pour le platine, tandis que pour l'appareil Kessler, étant amorties au bout de cinq ans, elles disparaissent absolument à cette époque. Il y a, il est vrai, au bout de cette période et peut-être avant, à remplacer l'intérieur du saturex, les ponces qui ferment les couloirs s'étant usées, mais ce n'est qu'une dépense minime qui ne dépasse pas quelques centaines de francs.

L'avantage indéniable au point de vue du prix de revient du Kessler sur le platine ressort clairement de ce qui précède. Mais, en dehors de ce point, il est d'autres considérations qui ont une grande importance et dont il faut également tenir compte. Ce sont:

1° La facilité de conduite; une fois la charge faite, ce n'est plus qu'une question de surveillance pour l'ouvrier. Les coups de feu désastreux pour l'alambic en platine ne sont plus à craindre ici; on peut tout au plus appréhender la dégradation des cloisons de ponce ou la casse de quelques porcelaines des plateaux, accidents peu coûteux à réparer.

2° La diminution des dangers d'accident et des causes d'arrêt.

3° La grande propreté. Il ne s'échappe de l'appareil ni odeur ni fumée; rien ne peut donner lieu aux réclamations des riverains, ni nuire à l'hygiène des ouvriers.

Tels sont les avantages que présente l'appareil de M. Kessler. On peut affirmer hardiment que cette invention a marqué une étape importante dans l'industrie de l'acide sulfurique. On ne sait ce que réservent les progrès constants de la Science, mais tant que l'on ne produira pas l'acide concentré directement au sortir des fours à pyrite, d'une façon pratique et économique, l'appareil Kessler, qui est la solution la plus élégante et la plus parfaite du problème délicat de la concentration de l'acide sulfurique, continuera inévitablement à s'imposer à tous les industriels.

NÉCROLOGIE

M. Adolphe HIRSCH, savant astronome dont le nom restera attaché à la création des deux premières organisations permanentes réunissant dans un même but d'études scientifiques les savants de tous les pays : l'*Association géodésique internationale* et le *Comité international des Poids et Mesures*, est mort à Neuchâtel le 16 avril dernier.

M. H.-A. ROWLAND, professeur à l'Université Johns Hopkins, le célèbre physicien américain, vient de mourir à Baltimore. Parmi ses nombreux travaux, nous signalerons ses recherches sur la convection électrique et l'action électrodynamique d'une charge électrique en mouvement, sa détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur, celle de l'ohm, ses études sur les corps magnétiques et les diélectriques. Dans les dernières années de sa vie, il consacra les plus grands efforts à des travaux de spectroscopie, pour l'exécution desquels il commença par confectionner les réseaux de diffraction de beaucoup les plus beaux qui aient jamais été faits : ses tables des longueurs d'onde du spectre solaire et du spectre de l'arc constituent un document de premier ordre, auquel les physiciens se rapportent toujours pour le repérage des raies nouvelles et l'identification des raies des corps déterminés par l'analyse spectrale.

CHRONIQUE

Sur la composition du phosphore amorphe. — F. FITTICA (*Chem. Zeit.*, 1901, p. 261). — Dans les nombreux essais auxquels Fittica s'est livré pour démontrer la formation d'antimoine par le phosphore, il avait fréquemment constaté que la masse rougeâtre soluble dans l'eau provenant de l'oxydation du phosphore (voir *Chem. Zeit.*, 1901, 41) renfermait de l'acide sulfurique. Pour reconnaître l'origine de ce soufre, l'auteur a opéré l'oxydation du phosphore amorphe dans différentes conditions et avec différents réactifs. L'acide chromique, le peroxyde de plomb employés comme oxydants n'ont donné aucun résultat appréciable, mais l'oxyde de plomb convenablement desséché a permis de transformer le soufre en sulfate de plomb. 1 gramme de Ph. amorphe séché à $+105^{\circ}\text{C}$, 3 gr. 600 d'oxyde de plomb et 0 gr. 350 de bore amorphe sont intimement mélangés et chauffés au bain de sable. On observe vers 140° une réaction qui produit un dégagement de vapeur d'eau et qui devient plus énergique vers 200° - 205°C . On obtient alors une masse qui renferme du sulfate de plomb et de l'azoture de bore. On sépare le sulfate au moyen du tartrate d'ammoniaque et l'azoture de bore est purifié par des traitements à l'acide nitrique conc., à l'acide chlorhydrique conc., à l'eau régale et aux lessives alcalines. Après précipitation du plomb, on peut dans les eaux de lavage retrouver l'acide sulfurique provenant de l'oxydation.

D'une part, production d'eau; d'autre part, azoture de bore et acide sulfurique; l'auteur tire la conclusion que ce que nous avons considéré jusqu'à présent comme du phosphore sous un état allotropique est un composé ternaire de formule Az^2SH^2 . Cette formule résulte des dosages qu'il a effectués, mais il ne la donne pas comme absolue et admet que des études plus approfondies pourront la modifier. Cette réserve est louable.

R. ROBINE.

REVUES MENSUELLES

PHYSIQUE

Mécanique. — Généralités. — Poids moléculaires et formules de constitution. — M. LESPIEAU (*Soc. Phys.*, 3 mai). — La recherche physique du poids moléculaire d'un corps et celle chimique de sa formule développée sont deux problèmes inséparables.

Sur la stabilité d'un système animé d'un mouvement de rotation. — P. DUHEM (*C.-R.*, t. 132, p. 1021). — L'auteur se propose de trouver, par un artifice semblable à celui de Lejeune-Dirichlet, un caractère qui suffit à assurer, au moins dans certaines conditions, cette stabilité.

Sur l'emploi de l'oxygène dans les ascensions à grandes hauteurs. — L. CAILLETET (*C.-R.*, t. 132, p. 1017). — Description d'un appareil qui permettra aux aéronautes d'emporter de grandes quantités d'oxygène sous un petit volume et d'assurer l'absorption de ce gaz, sans les astreindre à aucune attention. Cet appareil se compose : 1° d'un ou de plusieurs vases contenant de l'oxygène liquide; 2° d'un récipient destiné à faire repasser à l'état gazeux l'oxygène liquide en le réchauffant; 3° enfin, d'une sorte de masque qui assure la respiration du gaz.

Procédé pratique pour la correction de l'erreur secondaire des chronomètres. — CH.-ED. GUILLAUME (*C.-R.*, t. 132, p. 1105). — Le procédé consiste à compenser, par l'emploi des aciers au nickel, les variations d'élasticité du spiral avec un balancier de forme ordinaire.

Sur la propagation des ondes dans un fluide visqueux. — P. DUHEM (*C.-R.*, t. 132, p. 1163). — Quel que soit l'ordre d'une onde, elle ne peut se propager dans un fluide visqueux.

Actions moléculaires. — Mesure rapide des tensions superficielles. — Ph.-A. GUYE et L. PERROT (*C.-R.*, t. 132, p. 1043). — La méthode est celle des gouttes formées à l'orifice capillaire d'une pipette (Duclaux), en tenant compte des corrections venant du nombre de gouttes issues de la pipette et de la durée de formation de la goutte. Soient n le nombre de gouttes pour un liquide type (diméthylaniline), n' pour un liquide q. c. q., τ et τ' les temps de formation d'une goutte en secondes pour le liquide type et le liquide quelconque; lorsque $n' : n$ varie de 0,9 à 1,3 et $\tau' : \tau$ de 0,5 à 5,0, on obtient la tension superficielle à 1 ou 2 % près.

Sur l'osmose à travers la membrane de ferrocyanure de cuivre. — G. FLUSIN

(C.-R., t. 132, p. 1110). — De ces recherches il résulte que les vitesses d'osmose sont proportionnelles aux pressions osmotiques et, par conséquent, inversement proportionnelles aux poids moléculaires.

Sur les abaissements moléculaires de la température du maximum de densité de l'eau produits par la dissolution des chlorures, bromures et iodures de potassium, sodium, rubidium, lithium et ammonium ; rapports de ces abaissements entre eux. — L.-C. DE COPPET (C.-R., t. 132, p. 1219). — L'abaissement est proportionnel à la quantité de substance dissoute : l'abaissement moléculaire est à peu près constant, sauf pour les sels de lithium pour lesquels il croît avec la concentration. Le rapport entre les abaissements produits par les chlorure et bromure (ou bromure et iodure) d'un même métal est sensiblement le même pour tous les métaux du groupe.

Chaleur. — *Quelques propriétés des moteurs à gaz étudiées par le diagramme entropique.* — B. BRUNHES (Journ. Ph., 3^e série, t. X, p. 309). — Le diagramme entropique permet de voir sur la figure même et sans calcul comment varie le rendement par une déformation de la courbe figurative. Après avoir ainsi étudié le cycle de Carnot, on peut tirer quelques propriétés intéressantes concernant le moteur à explosion ordinaire (Otto), le moteur à explosion avec admission limitée (Charon) et le moteur à combustion sous pression constante (Brayton).

Sur l'entropie d'un mélange gazeux en combustion. — B. BRUNHES (Journ. Ph., 3^e série, t. X, p. 325). — L'entropie est déterminée et calculable dans certaines conditions bien définies, en admettant par exemple qu'à chaque instant de la combustion la pression et la température sont uniformes dans le mélange.

L'équation critique et la théorie du mouvement cyclique. — J. D. VAN DER WAALS (Acad. Sc. Amsterdam, 30 mars, 20 avril). — L'auteur s'occupe successivement des molécules se composant de deux et trois atomes.

Isochores de l'éther de 1^{cc} à 1^{cc},85. — E. MACK (C.-R., t. 132, p. 1035). — Le coefficient de pression $\frac{dp}{dt}$ est fonction du volume seul. Les lignes d'égal volume ou isochores sont des droites $p = \alpha t + \beta$ (α coefficient de pression, β constante dépendant du volume seul).

Sur les expériences de M. de Heen relatives à l'état critique. — *Sur des différences de densité à proximité du point critique causées par des différences de température.* — H. KAMERLINGH ONNES (Acad. Sc. Amsterdam, 30 mars, 20 avril). — Les écarts trouvés par M. de Heen entre l'expérience et la théorie viennent de ce que l'acide carbonique employé n'était pas assez pur ; l'auteur insiste d'ailleurs sur les effets de la variation de température.

Acoustique. — *Sur les lois de l'écoulement de l'air dans les instruments de musique.* — E. LARROQUE (C.-R., t. 132, p. 1182). — Lorsque la pression du

souffle de l'instrumentiste est faible, on a des sons doux, ce cas se rapprochant de celui de l'écoulement d'un liquide visqueux dans des vases communiquants. Les sons cuivrés obtenus avec une forte pression peuvent s'expliquer par ce fait que le souffle peut annuler la viscosité de l'air, ce qui donne naissance à une oscillation.

Optique. — *Sur la méthode de Képler dans la réfraction.* — C. MALTÉZOS (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. X, p. 337). — L'auteur montre qu'on peut par la méthode de Képler déterminer l'épaisseur apparente de la lame pour chaque position de l'œil, ainsi que le déplacement parallèle des rayons, sans le secours de l'indice de réfraction, enfin qu'on peut mesurer cet indice.

Etude graphique de la déviation dans le prisme. — P. LUGOL (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. X, p. 339). — On déduit facilement des formules du prisme une construction qui permet de trouver par une simple lecture la déviation correspondant à une incidence quelconque, si l'on connaît l'angle du prisme et son indice.

Plastiscope. — BERGER (*Soc. Phys.*, 3 mai). — Une loupe binoculaire est complétée par un système divergent tel que la mise au point sur les bords du champ soit plus éloignée qu'au centre, sa partie centrale et les parties périphériques n'étant pas au point en même temps.

Si, comme cela arrive souvent, le sujet central et principal du dessin est en avant du reste, il apparait avec un faible relief attribuable uniquement à la mise au point.

Les lois du rayonnement et la théorie des manchons à incandescence. — C.-E. GUILLAUME. — 1^{re} partie : Les principes (*Rev. gén. Sc.*, 12^e année, n^o 8, p. 358). 2^e partie : Applications (*id.*, n^o 9, p. 422). — Dans la 1^{re} partie sont étudiés les principes généraux, le corps noir, le rayonnement des solides; dans la 2^e partie, l'auteur aborde les conditions d'une bonne utilisation de l'énergie dans l'éclairage, l'étude de la flamme (température et éclat), l'incandescence des oxydes et des manchons incandescents.

Sur la compensation mécanique de la rotation du champ optique fourni par le sidérostet et l'héliostat. — A. CORNU (*C.-R.*, t. 132, p. 1013). — L'auteur signale la disposition du joint universel comme résolvant d'une manière simple et générale le problème de la compensation rotative du champ fourni par l'héliostat et le sidérostet.

Électricité. — *Pile électrique à dépolarisant spontanément régénérable par oxydation directe à l'air.* — ROSSET (*Soc. Phys.*, 17 mai; *Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 541). — La pile est du type Leclanché. Le charbon baigne dans une dissolution de cuprate d'ammoniaque, additionnée d'ammoniaque. Le zinc plonge dans du chlorhydrate d'ammoniaque. L'hydrogène ramène le cuprate à l'état de cuprite qui plus léger remonte à la surface, se transforme au contact de l'oxygène de l'air en cuprate. Ce cuprate plus lourd redescend, et ainsi de suite. Pour avoir des piles à résistance intérieure constante et faible, on peut former une membrane colloïdale de ferrocyanure de cuivre sur le vase poreux.

F. E. M. en circuit ouvert.....	17,1
F. E. M. en circuit fermé sur 10.000 ohms :	
Pile 1 au bout de 1 jour.....	0,8 volts
Pile 1 au bout de 3 jours.....	0,74 —
Pile 1 au bout de 5 jours.....	0,71 —
Pile 2 au bout de 1 jour.....	0,79 —
Pile 2 au bout de 3 jours.....	0,75 —
Pile 2 au bout de 5 jours.....	0,72 —

Sur un galvanomètre parfaitement astatique. — G. LIPPMANN (*C.-R.*, t. 132, p. 1161). — Une bobine fixe est parcourue par le courant à mesurer. Une aiguille aimantée est suspendue pour pouvoir se déplacer parallèlement à elle-même. L'aiguille est portée par un fil de cocon qui lui permet de s'orienter dans le plan du méridien magnétique. Ce fil de cocon est attaché à l'extrémité d'un fléau d'une petite balance de torsion : un pôle de l'aimant pénètre dans la bobine. L'action du courant est de déplacer l'aiguille parallèlement à elle-même, et comme l'action de la terre ne peut produire un tel effet, l'appareil est parfaitement astatique.

Sur une expérience d'oscillation électrique. — H. PELLAT (*C.-R.*, t. 132, p. 1179). — Deux condensateurs de capacité très inégale sont reliés à un inverseur isolé. Trois armatures ou toutes sont isolées. Deux tiges de décharge sont placées près du petit condensateur. Si l'on charge les condensateurs de façon à leur donner la moitié seulement de la charge nécessaire à la production de l'étincelle et si l'on renverse les communications, l'étincelle éclate entre les tiges de décharge.

Perméabilité des aciers au nickel dans des champs intenses. — R. PAILLOT (*C.-R.*, t. 132, p. 1180). — La méthode est celle de l'isthme. Pour l'acier irréversible (24, 1 % nickel), la perméabilité augmente sensiblement dans des champs intenses. Les résultats sont donnés pour les aciers réversibles et ceux contenant, outre le nickel, du chrome et du manganèse.

Étude géométrique du condensateur transformateur. — E. PERREAU (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. X, p. 332; *Eclair. Electr.*, t. XXVII, n° 48, p. 185). — Par la méthode des secteurs, l'auteur montre que pour faire passer dans un circuit d'utilisation donné un courant d'intensité donnée, on peut, en plaçant en dérivation un condensateur, employer une f. e. m. plus petite que celle nécessaire sans cela, et qu'en outre il passera dans le circuit de l'alternateur un courant plus petit donnant naissance à une dissipation plus faible d'énergie par chaleur de Joule.

La dualité en électrotechnique. — H. SIRE DE VILAR (*Eclair. Electr.*, t. XXVII, n° 20, p. 252; n° 21, p. 278). — L'auteur montre quel parti on peut tirer du principe de dualité, c'est-à-dire que toute propriété, tout théorème démontré par un circuit électrique quelconque, le sera, par le fait même, pour le circuit réciproque qui se dérivera du précédent d'une manière analogue à celle dont une figure dérive d'une autre par polaires réciproques.

Mesure directe de la longueur d'onde dans le nerf à la suite d'excitations élec-

triques brèves. — A. CHARPENTIER (*C. R.*, t. 132, p. 1070). — La demi-longueur observée serait de 17 millimètres.

Sur l'existence des courants ouverts. — V. CRÉMIEU (*C.-R.*, t. 132, p. 1108; *Soc. Phys.*, 3 mai). — Un disque d'ébonite est doré suivant des secteurs isolés. Ces secteurs se chargent à l'aide d'un balai en passant devant un conducteur fixe chargé. Après rotation de 60° ils se déchargent. Or, tandis qu'on constate que le courant de convection est inactif au point de vue magnétique, on trouve qu'il y a un courant de conduction actif.

Sur la mesure de la période des oscillations électriques par le miroir tournant. — L. DÉCOMBE (*C.-R.*, t. 132, p. 1037). — L'auteur réfute quelques objections faites par M. Tissot, quant à l'emploi du miroir tournant ayant servi aux recherches de M. Décombe. Il montre qu'en compensant le peu de lumière concentré par le miroir, l'emploi de la lentille collimatrice permet de faire varier indépendamment le facteur de dissociation et le coefficient d'éclairement de l'image. De même la détermination du nombre de tours par le son d'axe est très suffisante. L'unicité de la période des excitateurs est d'ailleurs démontrée par M. Tissot.

Sur le spectre de bandes de l'azote dans l'étincelle oscillante. — G.-A. HEMSALECH (*C.-R.*, t. 132, p. 1040). — L'auteur a étudié la première bande violette et la bande ultra-violette qui lui ont fourni, quant aux longueurs d'ondes, des chiffres comparables à ceux de M. Hasselberg obtenus avec un tube de Geissler. Le spectre de bandes obtenu avec certains métaux dans l'étincelle oscillante est identique au spectre de bandes de l'azote du pôle négatif.

Radiations. — *Électrisation négative des rayons secondaires dérivés des rayons X.* — P. CURIE et G. SAGNAC (*Soc. Phys.*, 3 mai; Voir *Rev. Phys. Chim.*, 4^e année, p. 217). — L'existence de rayons secondaires électrisés négativement formant un faisceau déviable mélangé à des rayons non déviables est en accord avec l'analogie des rayons secondaires et des rayons spontanés des corps radio-actifs : elle s'accorde aussi avec l'analogie des rayons X et des rayons ultra-violet.

Les rayons de Becquerel et de Curie. — H. BAGARD (*Bull. Soc. Mulh.*, avril 1901, p. 107). — Conférence faite à la Société Industrielle de Mulhouse.

C. CHÉNEVEAU.

CHIMIE

CHIMIE GÉNÉRALE

Loi des actions chimiques. — *Les ferments inorganiques* (II); *paralysie de la catalyse du platine par les poisons.* — G. BREDIG et H. IKEDA (*Z. phys. Ch.*, t. 37, p. 1). — Très important mémoire dans lequel est étudiée l'influence des poisons sur les phénomènes de catalyse dus au platine. De nombreux résultats numériques impossibles à résumer, que le lecteur trouvera au mémoire original, ont conduit aux conclusions suivantes :

1° *Poisons très forts* : acide cyanhydrique, cyanure d'iode, iode, bichlorure de mercure, hydrogène sulfuré, thiosulfate de sodium, oxyde de carbone, phosphore, hydrogène phosphoré, hydrogène arsénié, cyanure de mercure, sulfure de carbone; 2° *poisons moyennement actifs* : aniline, hydroxylamine, brome, acide chlorhydrique, acide oxalique, nitrite d'amyle, acide arsénieux, sulfite de soude, chlorure d'ammonium; 3° *poisons faibles* : acide phosphorique, nitrite de soude, acide azotique, pyrogallol, nitrobenzène, acide fluorhydrique et fluorure d'ammonium; 4° *accélérateurs* : acide formique, hydrazine, acide azotique dilué; 5° *corps presque indifférents* : chlorate de potassium, alcools éthylique et amylique, glycérine, huile de térébenthine, chloroforme.

A un autre point de vue, si l'on considère le mécanisme des actions catalytiques dues au platine, les auteurs donnent les conclusions suivantes : 1° on peut expliquer l'action des poisons comme étant une réduction, et alors la présence d'oxygène dissous, ou absorbé, ou combiné au platine est nécessaire; cet oxygène serait absorbé par les composés réducteurs employés; — 2° la surface du platine est salie chimiquement ou mécaniquement; — 3° le platine est attaqué chimiquement et dissous; — 4° l'état superficiel du platine, ainsi que son pouvoir absorbant et son action catalytique, sont changés; il en est de même de sa différence de potentiel vis-à-vis la solution et de sa tension superficielle. MM. Bredig et Ikeda montrent enfin les analogies qui existent entre les enzymes, le sang et le platine colloïdal au point de vue des phénomènes d'empoisonnement qui font l'objet de ce mémoire.

Les transformations permanentes et la thermodynamique (VIII). — P. DUHEM (*Z. phys. Ch.*, t. 37, p. 91). — Mémoire d'ordre théorique relatif à l'inéquation de Clausius et l'hystérésis.

Tensions de vapeur des mélanges ternaires. — A. H. SCHREINEMAKERS (*Z. phys. Ch.*, t. 37, p. 129). — Mémoire d'ordre théorique.

Etude de la réaction réversible $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$. — O. BOUDOARD (*Bull. Soc. chim.*, 3^e série, t. 25, p. 484). — Étude expérimentale faite dans

le but de vérifier la formule des équilibres des systèmes gazeux. Les résultats trouvés permettent d'avoir une valeur approximative de la constante d'équilibre (constante = 3). La connaissance de cette constante est très utile dans l'étude des gaz de gazogène pour le calcul de la quantité de vapeur qu'ils contiennent à une température donnée, connaissant la proportion des autres éléments.

Solutions. — *Mesure rapide des tensions superficielles.* — PH. A. GUYE et L. PERROT (*C. R.*, t. 132, p. 1043). — Le mode opératoire qui donne les meilleurs résultats est celui indiqué par M. Duclaux; il consiste à laisser des gouttes se former librement à l'orifice capillaire d'une pipette contenant le liquide à étudier et préalablement calibrée avec un liquide type de tension superficielle connue.

Pour obtenir des résultats exacts, les valeurs fournies par l'observation directe doivent subir deux corrections: l'une qui dépend du nombre de gouttes issues de la pipette, l'autre qui est en relation avec la durée de la formation de la goutte. Les auteurs indiquent une relation qui permet de déduire la valeur de la tension superficielle avec une approximation d'environ 1 à 2 %.

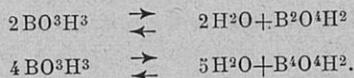
Osmose à travers la membrane de ferrocyanure de cuivre. — G. FLUSIN (*C. R.*, t. 132, p. 1110). — L'auteur s'est proposé de rechercher la relation entre la pression osmotique et la vitesse d'osmose. Pour produire la membrane précipitée, il a employé le procédé de Pfeffer, avec lequel il a pu réussir 10 % des vases traités.

La vitesse d'osmose n'est pas, comme la pression osmotique, indépendante de la surface et de l'épaisseur de la membrane: elle varie notablement suivant les vases employés. Le nombre qui exprime la vitesse d'osmose d'une solution n'a donc aucune signification en valeur absolue. Mais, si l'on détermine, pour différents vases pris successivement et à la température de 0°, les vitesses V et V' de deux solutions de même concentration, le quotient $\frac{V}{V'}$ est constant; il ne dépend plus du vase et est égal au rapport $\frac{P}{P'}$ des pressions osmotiques des dissolutions considérées.

Les vitesses d'osmose, étant proportionnelles aux pressions osmotiques, sont inversement proportionnelles aux poids moléculaires.

Etudes sur l'inversion. — E. COHEN (*Z. phys. Ch.*, t. 37, p. 69). — Ensemble de recherches expérimentales relatives à l'influence exercée sur la saponification de l'acétate d'éthyle par la soude, par le sucre de canne, le sucre interverti, le *d*-glucose, le *d*-fructose et la mannite. Si l'on construit les courbes représentant les vitesses de saponification en fonction des concentrations, elles se coupent en un même point. Ces diverses variétés de sucres peuvent être considérées comme des acides: le sucre interverti est un acide plus fort que le sucre de canne; de même le *d*-fructose par rapport au *d*-glucose. La constante de dissociation du *d*-glucose serait égale à $5,9 \times 10^{-13}$.

Volatilisation de l'acide borique par la vapeur d'eau. — F. W. KIRROW (*Z. phys. Ch.*, t. 37, p. 85). — L'auteur s'est proposé de rechercher sous quelle forme existe l'acide borique dans les solutions; il a déterminé, à la température de 92°8, la variation de concentration du liquide distillé en fonction de celle du liquide à distiller, ainsi que la variation de tension de vapeur des solutions. Il pense que les réactions d'équilibre sont les suivantes :



Les circonstances dans lesquelles ces formes de l'acide borique se transforment l'une dans l'autre ne sont pas connues : ce travail ne manquera pas de présenter des difficultés expérimentales.

Tension de vapeur des mélanges de cristaux de quelques hydrates de sels isomorphes. — R. HOLLMANN (*Z. phys. Ch.*, t. 37, p. 193). — Recherches relatives aux groupes suivants : alun de fer et de potassium, alun de potassium; sulfates de zinc et de magnésium; sulfates de cuivre et de manganèse; sulfates de zinc et de cuivre; sulfates de magnésium et de cuivre; sulfates de zinc et de manganèse. Les conclusions du travail sont les suivantes :

1° Les mélanges de cristaux étudiés possèdent des tensions maximales réelles qui sont indépendantes, dans certaines limites, de la quantité d'eau.

2° De petites quantités d'un mélange isomorphe abaissent dans tous les cas la tension de vapeur des cristaux de l'hydrate qui se trouve en quantité plus grande, même si la tension de vapeur du mélange isomorphe, à l'état pur, est plus grande que celle du solvant.

Séparation des sels par évaporation des solutions étendues. — F.-W. SKIRROW et H.-T. CALVERT (*Z. phys. Ch.*, t. 37, p. 217). — Considérations théoriques relatives à l'application de la loi des phases.

Relation entre la pression osmotique et le travail osmotique. — C. DIETERICH (*Z. phys. Ch.*, t. 37, p. 220).

Vitesse des ions en solution aqueuse. — B.-D. STEELE (*Chem. Soc.*, t. 79, p. 414). — Résultats relatifs à des solutions de diverses concentrations de sels de type chlorure de sodium; l'auteur se propose d'employer la nouvelle méthode qu'il a imaginée à des sels plus complexes.

Tension superficielle et viscosité de quelques huiles essentielles. — JEANCARD et SATIE (*Bull. Soc. chim.*, 3^e série, t. 25, p. 519). — Les auteurs ont employé la méthode de M. Duclaux; ils donnent dans des tableaux les tensions superficielles et les viscosités spécifiques (durée de l'écoulement d'un gramme d'essence) de quelques huiles essentielles groupées d'après la classification de MM. Charabot, Dupont et Pillet.

Les déterminations de tension superficielle et de viscosité spécifique pourront permettre de caractériser plus rigoureusement certaines essences

dont les constituants sont ou mal déterminés ou difficilement dosables; ce sont des essais faciles à faire, rapides et n'exigeant que peu de substance.

Propriétés générales des corps. — *Sensibilité lumineuse de la fluorescéine, de ses dérivés substitués et des leucobases correspondantes.* — O. GROS (*Z. phys. Ch.*, t. 37, p. 157). — Voici les conclusions du mémoire :

1° Les leucobases des couleurs du triphénylméthane sont très sensibles à la lumière;

2° Par l'introduction d'un groupe nitré dans une leucobase des couleurs de la fluorescéine, la vitesse avec laquelle la leucobase s'oxyde dans l'obscurité s'accroît beaucoup;

3° Le blanchissement des couleurs du triphénylméthane tient à l'oxydation;

4° Il est très vraisemblable que les ions des leucobases et des couleurs participent tout d'abord à la réaction résultant de la lumière;

5° La couleur naissante agit sur les leucobases aussi longtemps que sa concentration n'atteint pas une certaine limite accélérant l'oxydation de la leucobase;

6° La sensibilité à la lumière des leucobases et des couleurs augmente en présence de couleurs étrangères;

7° La réaction entre le chlorure de mercure et l'oxalate d'ammonium est accélérée par l'addition de couleurs;

8° L'action catalytique des couleurs se démontre déjà pour des concentrations extrêmement faibles; elle croît avec des concentrations croissantes de couleurs, en passant par un maximum;

9° Il est vraisemblable que la propriété des couleurs d'agir catalytiquement est due à une absorption de lumière. La sensibilité lumineuse des leucobases ne s'étend pas que sur les rayons qui sont absorbés par les leucobases elles-mêmes, mais aussi sur ceux qui sont absorbés par les couleurs naissantes.

Relation entre le paramètre de viscosité et quelques autres constantes physiques. — A. BATSCHINSKI (*Z. phys. Ch.*, t. 37, p. 214). — M étant le poids moléculaire, θ la température critique, E le paramètre de viscosité, M R la réfraction moléculaire, la valeur du rapport

$$\frac{\frac{1}{M^2} \frac{7}{\theta^2}}{E (MR)^{\frac{2}{3}}}$$

doit être la même pour tous les liquides. Cette constante, d'après les données connues, serait égalé à 39,500. L'emploi de cette formule permettrait donc de déterminer la température critique des composés. L'auteur l'a utilisée pour un certain nombre de dérivés : l'accord entre les températures critiques observées et calculées est très satisfaisant.

O. BOUDOUARD.

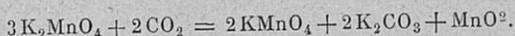
CHIMIE MINÉRALE

Préparation et titrage de l'eau oxygénée. — A. LAMBATTE (*Journ. Pharm. für Elsass-Löthringen*, 1901, 14). — L'eau oxygénée préparée dans l'industrie a une teneur en oxygène fort variable et est souvent impure; aussi l'auteur recommande-t-il le procédé suivant pour obtenir ce produit pur.

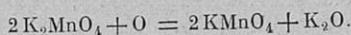
On dilue à 1 litre 400 grammes d'acide phosphorique officinal; le mélange est ensuite refroidi à l'aide de glace ou d'un mélange de glace et de sel marin. On y verse 750 grammes de peroxyde de baryum: la température ne doit pas s'élever; après repos on filtre. L'eau oxygénée ainsi obtenue contient 15 à 17 volumes pour cent d'oxygène actif.

Pour la titrer, on en prend 1 centimètre cube, on y ajoute 50 centimètres cubes d'eau, et on acidifie par 1 centimètre cube d'acide sulfurique. Puis on titre à l'aide d'une solution de permanganate 1/10 normal. En multipliant le nombre de centimètres cubes de permanganate employés par 0,56, on obtient le nombre de volumes % d'oxygène actif.

Préparation du permanganate de potasse par l'ozone. — FRIEDR. BÆYER et Co, à Elberf. D.R. P. 118.232 (*Pharm. Zeit.*, 1901, n° 194). — Les procédés ordinaires employés jusqu'à ce jour consistaient à fondre ensemble, à l'air, du bioxyde de manganèse et de l'alcali. Le manganate formé est dissous, et dans la solution on fait passer un courant d'acide carbonique. La réaction est la suivante :



Mais un tiers du bioxyde de manganèse mis en œuvre, lors de la fusion du manganate, est perdu. Les inventeurs ont trouvé que si, dans des lessives de manganate fortement alcalines, on faisait passer un courant d'air ozonisé, on obtenait quantitativement la proportion théorique de permanganate. Il n'y a ici aucune formation de bioxyde de manganèse, mais tout le manganate est oxydé en permanganate, chaque molécule de manganate prenant à l'ozone un demi-atome d'oxygène, suivant la formule :



Le permanganate de potasse ainsi préparé se présente sous forme de cristaux durs et solides, qui s'attachent aux parois du vase où a lieu la réaction.

La constitution moléculaire de l'eau. — SUTHERLAND (*Chem. Zeit.*, 1900, 361). — L'auteur a effectué des recherches sur les propriétés de l'eau, sa dilatation, son pouvoir de réfraction, sa compressibilité, sa tension superficielle, sa chaleur de fusion, sa chaleur spécifique, sa chaleur de vaporisation, sa constante d'électricité, et en a conclu que la vapeur d'eau est constituée par des molécules H_2O , la glace $(\text{H}_2\text{O})_3$ et l'eau par un mélange de deux molécules complexes $(\text{H}_2\text{O})_3$ et $(\text{H}_2\text{O})_2$. A la molécule H^2O il donne le nom d'hydrol, à la glace pure le nom de trihydrol, et l'eau est un mélange du di et du trihydrol.

Liquéfaction de l'hydrogène. — M. W. TRAVERS (*Z. phys. Ch.*, t. 37,

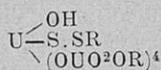
p. 100). — Description, avec figures à l'appui, d'un appareil destiné à produire l'hydrogène liquide, en quantité notable, dans le but de préparer les gaz de l'atmosphère récemment découverts par W. Ramasy.

Le compresseur, le moteur et la machine à air Hampson reviennent à environ 5.000 francs; le gazomètre coûte 375 francs, le matériel d'entretien environ 125 francs. Il faut ajouter à peu près 750 francs pour les dépenses de recherches. Chaque fois qu'on veut de l'hydrogène liquide, il faut 5 kilos d'acide carbonique liquide et 3 litres d'air liquide; ce qui donne une augmentation de dépense de 23 francs. Ces prix montrent que le prix de l'hydrogène liquide n'est pas excessif.

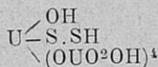
Propriétés et titrage des persulfates alcalins. — B. MOREAU (*Bull. Sc. pharmacol.*, 3^e année, p. 76). — Les persulfates sont des oxydants agissant lentement à froid; ils mettent en liberté le chlore, le brome et l'iode des sels correspondants; ils oxydent les sels ferreux, les manganates. Le persulfate d'ammoniaque colore en bleu la teinture de gayac en solution alcaline, dissout très facilement les hydrates cuivrique et ferrique; l'addition de permanganate de potassium à une solution sulfurique de persulfate d'ammoniaque lui communique des propriétés oxydantes énergiques: le sang est détruit en quelques minutes. Les persulfates se conservent bien à l'état sec; en présence d'humidité, ils se décomposent. Au point de vue thérapeutique, ce sont des stimulants de la digestion.

Pour le titrage, on peut employer divers procédés: réaction des persulfates soit sur le sulfate ferreux, soit sur l'acide arsénieux en présence d'ammoniaque; décomposition par les persulfates de l'iodure de potassium avec mise en liberté d'iode. M. Moreau précise les conditions dans lesquelles doit être fait ce dernier dosage.

Le rouge d'urane. — VOLKMAR KOHLSCHÜTTER (*Ber.*, 1900, t. 33, p. 3506). — L'auteur a étudié la formation et la constitution de ce produit; on l'obtient en précipitant le chlorure ou l'azotate d'uranyle par le sulfhydrate d'ammoniaque, puis laissant reposer 24-48 heures. La matière rouge sang, isolée ainsi, renfermerait un corps de formule

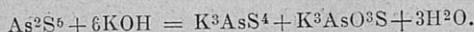


correspondant à un acide



qu'on pourrait appeler l'acide persulfoparauranique.

Action des alcalis sur le pentasulfure d'arsenic. — LE ROY, W. MAC CAY (*Z. anorg. Ch.*, 1900, t. 23, p. 459). — D'après Berzélius, une solution de pentasulfure d'arsenic dans les alcalis contient un arséniate et un sulfarséniate alcalin. D'après l'auteur, la solution ne renfermerait pas d'arséniate, mais un sulfo et un oxysulfo sel:



Il se formerait même un disulfoxyarséniate. La réaction paraît, d'ailleurs, assez complexe ; le sel formé le plus abondamment est le sulfoxyarséniate.

Action toxique du perchlorate de potassium. — L. FERRIO et E. ORLANDI (*Ann. di Farmac.*, 1900, t. 2, p. 373). — Par confusion avec du sulfate de magnésie, on administra à trois sujets, au lieu de ce sel, du perchlorate de potassium, la dose étant de 30^{gr}; tous trois moururent en quelques jours. Les symptômes d'empoisonnement étaient les douleurs internes, les vomissements, coloration terreuse de la peau, localisation du sang dans la capacité cardiaque, arrêt de l'élimination urinaire, transformation de la matière rouge du sang en méthémoglobine. Un tiers des cadavres analysés renfermait 5 à 6^{gr} de perchlorate. On ne saurait recommander trop de prudence aux pharmaciens à l'égard de ce produit.

Préparation d'alliages du tungstène et du molybdène au four électrique. — CH. L. SARGENT. — L'auteur a trouvé que le tungstène et le molybdène, si semblables en beaucoup de leurs caractères, se différencient par leurs affinités pour les métaux : c'est ainsi que le tungstène donne des produits caractérisés avec le cuivre que le molybdène ne donne pas, tandis que celui-ci en donne avec le bismuth et le manganèse que le tungstène ne peut former. Tous deux s'allient à l'étain, au cobalt, au nickel, au chrome. Les alliages avec le cobalt et le nickel présentent seuls un intérêt au point de vue technique.

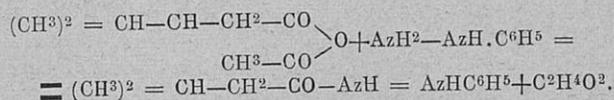
BERTHAUD-ROBINE.

CHIMIE ORGANIQUE

Série grasse. — *Sur les anhydrides acides simples et mixtes.* — AUTENRIETH (*Ber.*, t. 34, p. 168). — Si l'on fait bouillir un acide aliphatique monobasique ou bien un acide aromatique (acide benzoïque, cinnamique) avec deux ou trois parties d'anhydride acétique, on obtient un mélange de l'anhydride de l'acide employé et de l'anhydride acétique mixte.

Le rendement en anhydride simple est d'autant plus grand qu'il y avait davantage d'anhydride acétique. La décomposition des mixtes en simples n'est pas aussi facile qu'on l'admettait.

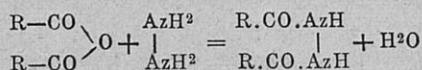
La phénylhydrazine décompose les mixtes en hydrazides de l'acide le plus riche en carbone; ainsi l'anhydride acétoisovalérique donne l'isovalérylphénylhydrazide



Le reste du mémoire est consacré à des dissertations et aux expériences.

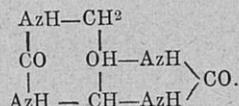
Sur une préparation simple des hydrazines symétriques secondaires. —

AUTENRIETH et SPIESS (*Ber.*, t. 34, p. 187). — Par les anhydrides acides et la solution d'hydrate d'hydrazine on obtient les dérivés symétriques :



Sur l'acide crotonique et isocrotonique. — AUTENRIETH et SPIESS (*Ber.*, t. 34, p. 189). — On obtient par les procédés ci-dessus les dérivés caractéristiques des deux acides : les anilides et phénylhydrazides. Le chlorure d'isocrotonyle ne se transforme pas intégralement en chlorure de crotonyle.

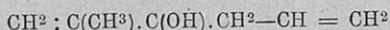
Sur les produits de réduction de l'acide urique. — J. TAFEL (*Ber.*, t. 34, p. 258). — L'auteur a réussi la réduction directe par électrolyse. Il obtient un corps neutre saturé qu'il nomme purone, $\text{C}^5\text{H}^8\text{O}^2\text{Az}^4$, pour lequel il propose la formule



Par les alcalis il se transforme en isopurone, corps non saturé ayant des fonctions acides et alcalines. Avec les dérivés méthylés on a le même résultat.

Réduction de l'acide urique méthylé. — J. TAFEL (*Ber.*, t. 34, p. 279). — Mêmes résultats qu'à l'article précédent.

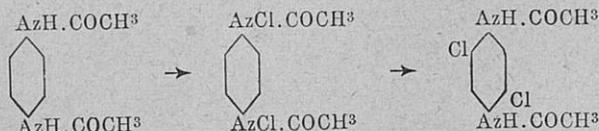
Préparation de carbures non saturés à double liaison. — HARRIES (*Ber.*, t. 34, p. 300). — On chauffe les phosphates des diamines; il y a perte d'ammoniaque. L'auteur a étudié un méthylpentanedène



et un méthylcyclohexanediène.

Série aromatique. — *Sur les dérivés chlor- et brom-aminés des diacétylphénylènediamines.* — F. CHATAWAY et ORTON (*Ber.*, t. 34, p. 160). — Toutes les diacétylphénylènediamines donnent avec les acides hypochloreux ou bromeux des dérivés chlor- ou brom-aminés qui par contact avec l'acide acétique cristallisable se changent en substitués isomères.

Cette transformation est quantitative avec les dérivés méta :



Action du β -naphтол sur les aldéhydes. — HEWITT et TURNER (*Ber.*, t. 34, p. 202). — Si on dissout ces deux corps dans l'acide acétique cristallisable et qu'on ajoute un peu d'acide chlorhydrique, on obtient le phényldinaphтолméthane.

Action de l'acide nitrique sur l'anthracène. — O. DIMROTH (*Ber.*, t. 34, p. 214). — Description du procédé d'attaque et de quelques dérivés nitrés.

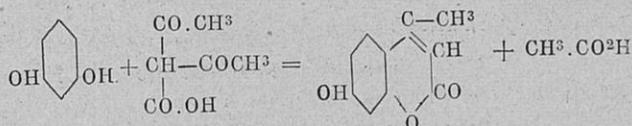
Action de l'acide sulfo-p-toluique sur le nitrosobenzol. — BAMBERGER et RISNIG (*Ber.*, t. 34, p. 228). — Les auteurs reviennent en le complétant sur un travail antérieur (*Ber.*, t. 32, p. 215).

Action de l'acide sulfo-p-toluique sur la β-phénylhydroxylamine. — BAMBERGER et RISNIG (*Ber.*, t. 34, p. 241). — Dans cette réaction, Bretschneider avait obtenu de l'aniline, l'acide sulfo-p-toluique et β-p-tolyl-sulfonylphénylhydroxylamine. Les auteurs, en étudiant de près la réaction, ont obtenu des corps intermédiaires.

Sur les thiosemicarbazides. — BUSCH et HOLZMANN (*Ber.*, t. 34, p. 320). — Mémoire d'ordre critique.

Production de coumarines par les phénols et les éthers acétylacétiques à substitution négative. — PECHMANN et HENCKE (*Ber.*, t. 34, p. 354). — Les éthers avec substitution positive en α donnent avec les phénols des α-β-coumarines. De même les dérivés α halogénés donnent des α-halogène-β-méthylcoumarines.

Si en α on a un radical acylé, on obtient la coumarine qui proviendrait de l'éther non substitué.

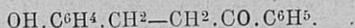


Condensation de la cyanhydrine de l'aldéhyde benzoïque avec l'uréthane. — LEHMANN (*Ber.*, t. 34, p. 366). — Si l'on chauffe les quantités moléculaires des deux corps au bain-marie, il se dégage de l'acide cyanhydrique et on obtient le benzylidène-diuréthane. Mais si l'on ajoute du chlorure de zinc, on obtient le nitrile de l'acide phényluréthanacétique. Ce nitrile traité par l'acide nitrique fumant donne l'amide qui par HCl et alcool fournit l'éther facilement saponifiable.

L'amide chauffée avec la soude concentrée donne le sel de l'α-phénylhydantoïne.

Sur les acides oxycoumarinocarboxiques. — PECHMANN et GRÆGER (*Ber.*, t. 34, p. 378). — Les auteurs étudient l'acide ombelliferone-β-carboxique obtenu par condensation de la résorcine avec l'acide oxalacétique.

Sur la 2-oxybenzylacétophénone. — FEUERSTEIN et MUSCULUS (*Ber.*, t. 34, p. 409). — Si l'on traite 2-oxybenzaldiacétophénone par les acides étendus, on obtient entre autres un corps $\text{C}^{15}\text{H}^{14}\text{O}^2$ auquel les auteurs donnent la formule



Sur 3.4.3'.4'-tétraméthoxystilbène. — FEUERSTEIN (*Ber.*, t. 34, p. 414). — Par condensation du vétratol avec l'hydrate de chloral.

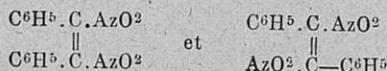
Combinaisons du chlorure de bismuth avec les bases organiques. — VANINO et HAUSER (*Ber.*, t. 34, p. 416). — Le chlorure est dissous dans l'acétone.

Sur les coumarines par les phénols. — PECHMANN et KRAFFT (*Ber.*, t. 34, p. 421). — Préparation de la β -méthylcoumarine. Rendement 3 %.

Sur les éthers des aminoacides. — E. FISCHER (*Ber.*, t. 34, p. 433). — L'auteur simplifie le mode de préparation de Curtius et étudie toute une série d'éthers.

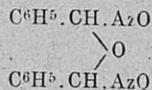
Constitution de la thymine. — H. STEUDEL (*Discours tenu le 23 janvier 1901 à la Société d'Encouragement de Marburg*) (*Chem. Zeit.*, 1901; R. 10.18). — La faible quantité d'hydrogène renfermée dans la formule $C^5H^6Az^2O^2$ donnait à penser qu'il y existait un noyau cyclique, d'autant plus qu'un isomère de la thymine méthyluracile (4 méthyl 2.6 dioxypyrimidine) montrait déjà un noyau cyclique; la thymine se rapprochait de l'acide urique par un noyau pyrimidinique hypothétique. Ces présomptions sont confirmées par l'expérience; l'auteur a trouvé que ce corps était la 5-méthyl-2.6-dioxypyrimidine. Il est passé de la thymine à l'acide urique par oxydation. Le corps isolé par Ascoli ($C^4H^4Az^2O^2$) est, pense l'auteur, la 2.6-dioxypyrimidine qui ne diffère de la thymine que par un groupe méthyle.

Sur les deux diphényldinitroéthylènes symétriques isomères. — J. SCHMIDT (*Ber.*, t. 34, p. 619). — On dirige les vapeurs nitreuses dans une solution éthérée de tolane. On a les deux isomères

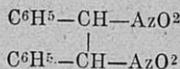


Par réduction et traitement chlorhydrique, il se forme le chlorhydrate de α - β - γ - δ -tétraphénylpipérazine.

Action de l'acide azoteux sur le stilbène et diphényldinitroéthane symétrique. — J. SCHMIDT (*Ber.*, t. 34, p. 629). — Il se forme le stilbénénitrosile



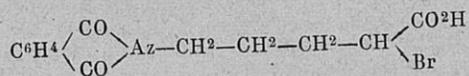
En le chauffant avec l'acide acétique crist., on a le diphényldinitroéthane



lequel par réduction et traitement chlorhydrique donne α - δ - β - γ tétraphénylpipérazine.

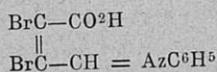
Synthèse de α - δ - β - γ -tétraphénylpipérazine. — J. SCHMIDT (*Ber.*, t. 34, p. 627). — Description de la réaction indiquée précédemment.

Synthèse de l'acide α - δ -diamidovalérique. — E. FISCHER (*Ber.*, t. 34, p. 454). — On bromo au C tertiaire l'éther γ -phtalimidopropylmalonique de Gabriel (*Ber.*, t. 23, p. 1767 et t. 24, p. 1365). On saponifie et on enlève CO_2 , ce qui fournit l'acide α -phtalimido- δ -bromovalérique

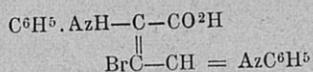


On enlève Br par AzH^3 aqueux et on décompose par HCl.
Le dérivé dibenzoylé est identique avec l'acide ornithurique, sauf qu'il est inactif.

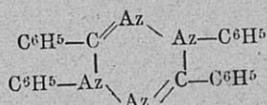
Action des amines primaires sur les acides chloro et bromomuciques et leurs éthers. — SIMONIS (*Ber.*, t. 34, p. 509). — L'aniline agissant sur l'acide bromomucique donne l'acide anilbromomucique



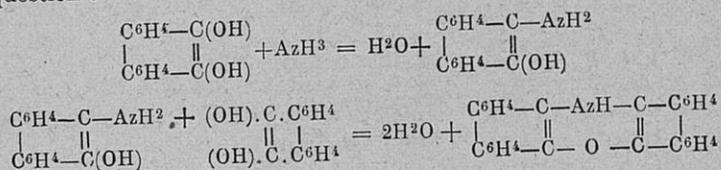
2 moléc. d'aniline donnent en α le dérivé dianilé



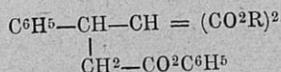
Action du méthylate de sodium sur la phénylnitroformaldéhydrazone et oxydation de la benzaldéhydrazone. — BAMBERGER et GROB (*Ber.*, t. 34, p. 522). — Les auteurs ont préparé la tétraphényltétrazoline



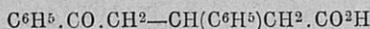
Action de la phénanthrènequinone sur la phénylhydrazine. — BAMBERGER et GROB (*Ber.*, t. 34, p. 533). — On obtient un corps $\text{C}^{28}\text{H}^{17}\text{AzO}$. La phénylhydrazine agit comme réducteur pour former la phénanthrènehydroquinone qui avec l'ammoniaque dégagée dans la réduction produit le corps en question :



Synthèse de δ -cétone-acides. — HANS STOBBE (*Ber.*, t. 34, p. 653). — Par addition de l'éther malonique à la benzylidénacétophène, on a un éther dicarbonique

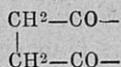


qui par saponification et départ de CO^2 donne l'acide β -phényl- γ -benzoyl-butyrrique



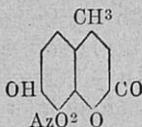
De même qu'avec les corps contenant un CH^2 acide (tels que $\text{CH}^2 \begin{matrix} \text{CO} \\ \diagup \\ \text{CO} \end{matrix}$)

l'expérience réussit avec les groupes



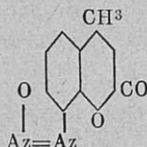
L'auteur condense l'éther cinnamique avec l'acétophénone et l'éthylate de sodium. Il isole l'acide à l'état de semi-carbazone.

Sur les dérivés de la β -méthylombelliférone. — PECHMANN et OBERMULLER (*Ber.*, t. 34, p. 660). — La nitration donne la 3-nitro- β -méthylombelliférone

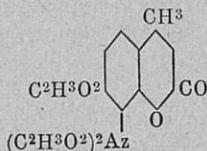


qui, par réduction, donne le dérivé amidé.

Ce dernier par diazotation donne le diazoanhydride



Description de quelques réactions. L'anhydride acétique donne le dérivé triacétylé



Recherches sur l'anneau benzénique. — KAUFFMANN (*Ber.*, t. 34, p. 682). — Long travail concernant l'anomalie magnéto-optique et ses rapports avec les vibrations de Tesla et la dispersion.

Sur de nouveaux alcaloïdes du tabac. — AMÉ PICTET et ROTSCHY (*Ber.*, t. 34, p. 696). — Les auteurs ont découvert trois nouveaux alcaloïdes représentant 2, 0.5 et 0.1 % de la nicotine. Description.

Sur les enlèvements d'eau, d'acide chlorhydrique, d'ammoniaque dans la série terpénique. — SEMMLER (*Ber.*, t. 34, p. 708). — Considérations théoriques

sur les différents isomères de position que l'on peut obtenir. Ainsi, par la déshydratation de la terpine, il se fait partiellement du limonène, partiellement du terpinolène. Le mémoire est trop long à résumer.

Sur la pilocarpine. — PINNER et KOHLHAMMER (*Ber.*, t. 34, p. 727). — Description de l'acide piluvique $C^8H^{12}O^5$ et de quelques dérivés.

Sur les peracides et peroxyhydracides des acides bibasiques. — AD. BÉYER et VICT. VILLIGER (*Ber.*, t. 34, p. 762). — Les auteurs étudient les acides monoperphthalique, peroxyde-phthalique et dipertérophthaliques. Les deux premiers s'obtiennent en agitant l'eau oxygénée avec l'anhydride phthalique.

L. BASS.

Teinture. — *Le pouvoir colorant et la constitution des matières colorantes naturelles.* — V. THOMAS (*Rev. Ch. p. app.*, 20 mai 1901, p. 282). — On peut grouper ces matières colorantes autour de quelques types de constitution simple, parmi lesquels la benzophénone, la xanthone, l'antraquinone et la flavone. Dans le groupe de l'antraquinone, c'est la position réciproque des groupes OH et CO qui détermine la propriété tinctoriale; dans celui de la benzo-phénone, le groupement R — CO — R' peut être considéré comme un excellent chromophore, à la condition que l'un des deux radicaux R et R', qui doit être aromatique, soit substitué et renferme deux groupes OH en position ortho l'un par rapport à l'autre. Dans le groupe de la xanthone, la cause première du pouvoir tinctorial nous échappe presque totalement; la question est également très obscure pour le groupe de la flavone; on sait seulement qu'il est nécessaire que des groupes OH soient présents dans la molécule.

Action des diazoïques sur la laine. — J. BRANDT (*Bull. Soc. Mulh.*, avril 1901, p. 120). — Il y a formation de dérivés diazoamidés ou amidoazo, selon que la base employée forme des diazoamido stables ou non. Les couleurs formées sont fixées mécaniquement sur la laine; insolubles dans l'eau, elles résistent fort bien au lavage et au savonnage; la laine n'intervient dans la réaction que comme substance faiblement réductrice.

Nouveau mordant pour colorants basiques. — C. FAVRE (*Bull. Soc. Mulh.*, avril 1901, p. 124). — On obtient la méthylène-résorcine en faisant réagir l'aldéhyde formique sur la résorcine en solution faiblement acide, ou en présence de certains sels (bisulfites, nitrites, carbonates, etc.). On a une masse orange-brun amorphe, insoluble dans tous les réactifs. Les nuances obtenues avec ce mordant sont aussi vives que celles des couleurs fixées au tannin-émétique; leur solidité au savon et à la lumière est moins bonne, et les couleurs se décomposent très rapidement.

Application des couleurs azoïques au bistre de manganèse. — F. BINDER et C. ZUNDEL (*Bull. Soc. Mulh.*, avril 1901, p. 130). — Le procédé consiste à préparer du bistre de manganèse ordinaire en β -naphtol, à imprimer des réserves au sel d'étain qui rongent le bistre tout en réservant le rouge para

pendant le passage ultérieur en bain de paranitrodiazobenzol. On obtient ainsi de beaux fonds brun-rougeâtre enluminés; les enluminages sont très nets.

Reserves sous rouge de paranitraline. — M. RICHARD (*Bull. Soc. Mulh.*, mars 1901, p. 97 et 99). — L'auteur imprime, sur tissu préparé en β -naphtolate de sodium, certains colorants d'alizarine et autres, qu'il fixe au moyen de bisulfite de chrome additionné de bisulfite de soude. Un vaporisage de courte durée suffit pour développer les laques de chrome, et les sulfites servent de réserve pour la teinture ultérieure en paranitraline diazotée. On peut remplacer les bisulfites par des acétates et du sulfite de potassium.

La solidité des couleurs produites est supérieure à celle des colorants basiques fixés par un vaporisage de durée égale; elles résistent même à un savonnage énergique et prolongé. Comme vivacité, elles ne peuvent guère rivaliser avec les réserves au tannin ou au chlorure stanneux.

CHIMIE AGRICOLE

Sur la migration des matières azotées et des matières ternaires dans les plantes annuelles. — G. ANDRÉ (*C.-R.*, t. 132, p. 1058). — Expériences effectuées sur le *Sinapis alba* et le *Lupinus albus* dans lesquelles l'auteur étudie les variations de l'azote total, de l'azote amidé soluble, des matières grasses, des hydrates de carbone solubles dans l'eau, des hydrates de carbone saccharifiables, de la cellulose insoluble et de la vasculose.

Sur le Voandzou. — BALLAND (*C.-R.*, t. 132, p. 1061). — Analyse de cette légumineuse africaine, montrant que ses graines possèdent absolument la composition d'un aliment complet.

Sur la migration des matières ternaires dans les plantes annuelles. — G. ANDRÉ (*C.-R.*, t. 132, p. 1131). — Voir plus haut.

L'assimilation chlorophyllienne réalisée en dehors de l'organisme vivant. — JEAN FRIEDEL (*C.-R.*, t. 132, p. 1138). — L'auteur, isolant, d'une part, un extrait glyceriné de feuilles, d'autre part, une poudre verte de feuilles séchées à 100° et mélangeant ensemble ces deux substances et les exposant à la lumière, provoque un phénomène d'assimilation chlorophyllienne, absorption d'acide carbonique et dégagement d'oxygène, alors que, pris isolément, ni l'extrait des feuilles, ni la poudre verte ne produisent d'assimilation.

Sur l'acide phosphorique des sols. — TH. SCHLOESING fils (*C.-R.*, t. 132, p. 1189). — L'auteur distingue dans les sols l'acide phosphorique soluble à l'eau et celui soluble à l'acide azotique très dilué et estime qu'une nouvelle méthode d'analyse fondée sur cette distinction résoudra, plus sûre-

ment que ses devancières, l'importante question de savoir si une terre réclame ou non des engrais phosphatés.

Recherche sur l'état de l'alumine dans les terres végétales. — TH. SCHLOESING (C.-R., t. 132, p. 1203). — Étude effectuée principalement sur des terres de Madagascar et montrant que la plupart renferment en proportions souvent considérables, soit de l'alumine libre, soit un silicate de cette base très attaquant par une dissolution diluée de soude; cette alumine et ce silicate se trouvent en majeure partie à l'état sableux et ne sont pas des agents de ténacité dans ces terres; enfin ils paraissent ne pas faire obstacle à la végétation.

Sur un glucoside caractérisant la période germinative du hêtre. — P. TAILLEUR (C.-R., t. 132, p. 1235). — La plantule du hêtre contient un glucoside et une diastase qui, sous l'action de l'eau, donnent naissance à de l'éther méthylsalicylique et à du glucose assimilé par la plante.

Sur la digestibilité du glucose. — L. DUCLERT et R. SÉNÉQUIER (C.-R., t. 132, p. 209). — Des expériences directes, effectuées sur des animaux, ont montré que le glucose est susceptible d'être totalement absorbé si on ne dépasse pas un certain quantum et qu'il n'influence pas la digestibilité de l'albumine de la ration.

Sur la formation des corps albuminoïdes dans l'obscurité. — IWANOFF (Landwirtsch-Versuch-Station, 1901, t. 15, p. 78). — Expériences effectuées avec des navets, des carottes et des pommes de terre; la comparaison des analyses avant et après végétation à l'obscurité a montré que, avec les navets, on n'a pu constater d'augmentation d'albumine; avec les carottes, il y a une petite augmentation d'azote protéique, ainsi que pour la pomme de terre.

Les boues des villes. — F. GAGNAIRE (Journ. d'Agric. pratique, 1901, t. 1, p. 577). — Note donnant les quantités d'éléments fertilisants contenues dans les gadoues.

Le caroubier. — J. DUGAST (Journ. d'Agric. pratique, 1901, t. 1, p. 598). — L'auteur recommande cette culture simple et commode à exécuter en Afrique et pouvant entrer dans la ration de la plupart des bestiaux.

A. HÉBERT.

CHIMIE ANALYTIQUE

Dosage simplifié de l'acide nitrique dans l'eau. — KOSTJAMIN (Z. für Nahrung-Genussmittel, 1900, 224). — L'auteur emploie une solution sulfurique de brucine. De la quantité de cette solution nécessaire pour produire une coloration rose, il déduit la quantité d'acide nitrique, suivant une table qu'il a établie. Les essais ont été faits avec une solution contenant 0 gr. 1871 de nitrate de potasse chimiquement pur par litre, correspondant à 0 gr. 1

d'anhydride nitrique par litre. On a mis dans une burette graduée en $1/10^{\text{e}}$ cc munie d'un robinet de verre, et fermée à la partie supérieure par un tube contenant de la potasse, 10^{e} de la solution sulfurique de brucine consistant en 1 partie de brucine chimiquement pure et 3.000 parties d'acide sulfurique (densité : 1.837-1.840). On fait écouler de cette solution dans 5^{e} de l'eau à examiner contenus dans une capsule de porcelaine blanche jusqu'à ce que le liquide prenne une teinte rose bien nette. La fin de la réaction se manifeste déjà par une coloration jaune. Il est bon de faire plusieurs essais et de prendre la moyenne.

Table pour le dosage de l'acide nitrique

NOMBRE DE CCM. DE BRUCINE CORRESPONDANT A MG. D'ACIDE NITRIQUE		NOMBRE DE CCM. DE BRUCINE CORRESPONDANT A MG. D'ACIDE NITRIQUE	
7.5 ^{cc}	4 ^{mg^e}	5.7	41
6.9	2	5.6	12
6.7	3	5.5	13
6.5	4	5.4	14
6.3	5	5.3	15
6.2	6	5.2	16
6.1	7	5.1	17
6.0	8	5.0	18
5.9	9	4.9	19
5.8	10	4.8	20

Si l'échantillon d'eau est d'une teneur en acide nitrique plus élevée que ne l'indique cette table, on dilue en ramenant ensuite par le calcul. Si l'eau à examiner contient de l'acide nitreux, on le chasse préalablement, en faisant bouillir 200 ccm. d'eau avec 10 à 15 gouttes d'acide sulfurique (1 : 3) ou 2 à 3 gouttes d'acide phosphorique.

Dosage des phosphates dans les eaux de boisson. — WOODMAN et CAYRAN (*Amer. Chem. Soc.*, 1901, 96). — Dans une capsule de porcelaine, on évapore à sec au bain-marie 50^{e} d'eau avec 3^{e} d'acide nitrique de densité 1.07. Le résidu est chauffé 2 heures à la température d'ébullition de l'eau. Il est ensuite repris par 50^{e} d'eau distillée froide, que l'on ajoute en plusieurs fois. La liqueur est versée dans des tubes colorimétriques, sans la filtrer. Puis on ajoute 4^{e} d'une solution de molybdate d'ammonium (à 50 gr. de sel pur neutre dans 1 litre d'eau distillée) et 2^{e} d'acide nitrique. On agite. Après 3 minutes de repos, on compare la couleur de la solution avec la solution type. Celle-ci est préparée par dilution de quantités variables d'une solution de phosphate à 50^{e} , qui contient par litre 0,5324 de phosphate de soude cristallisé ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$), 100^{e} d'acide nitrique 1.07, et additionnée de la quantité de réactif indiquée ci-dessus.

Recherche de l'eau oxygénée. — H. SIEMSEN (*Pharm. Zeit.*, 1901, 193). — L'auteur recommande à cet effet l'emploi de l'iodure de cadmium. Dans un verre à expériences, on verse 2 centimètres cubes du liquide à examiner et

on y ajoute 2 centimètres cubes d'une solution d'iodure de cadmium (1 : 3). Aussitôt, si le liquide contient de l'eau oxygénée, il se sépare un précipité brun, constitué par de l'iode mis en liberté.

Le bichlorure de mercure pour la recherche de l'ammoniaque. — A. FERRARO (*Chem. Centralbl.*, 1901, 203). — Le sublimé donne à froid, même dans les eaux exemptes d'ammoniaque, par suite de leur teneur en sels alcalins, des précipités constitués de l'hydroxyde ou de l'oxychlorure de mercure; ou un carbonate double instable de mercure et de chaux, précipités qui deviennent facilement des sources d'erreurs d'analyses. Pour remédier à ces inconvénients l'auteur recommande d'agiter le précipité à froid avec de l'acide acétique. Le précipité, constitué par du chlorure de mercure et d'ammonium, ne se dissoudra que très lentement et par addition d'une grande quantité d'acide acétique. Par contre, les précipités ou troubles blanchâtres formés par des eaux ne contenant pas d'ammoniaque se dissolvent aussitôt, par simple addition de quelques gouttes d'acide acétique. Comme contrôle, le mieux est de se servir du réactif de Nessler.

Nouvelle méthode de dosage des bromures en présence des chlorures et iodures. — JULIUS VON WESSRELSKY (*Chem. Centralbl.*, 1900, 1139). — Cette méthode convient particulièrement au dosage de petites quantités d'iode et de brome en présence de beaucoup de chlore, dans les eaux minérales. Elle est basée sur ce fait, indiqué par L. M. Winkler, que les iodures en solution acide sont transformés par oxydation en iodates, par l'eau de chlore, tandis que le brome se sépare et peut être distillé. Pour la distillation, on emploie l'appareil recommandé par Bunsen et Fresenius pour l'analyse du peroxyde de manganèse, transformé en ce sens que le volume du ballon qui sert d'allonge est porté à 200-250 centimètres cubes, qu'on fait passer un courant de CO² par un tube de verre, pour empêcher le distillat de remonter. L'iode reste dans le ballon à l'état d'iodate, et peut être titré après addition d'iodure de potassium. Le brome distillé est recueilli dans l'eau additionnée de 0,5 à 1 gramme de lessive de potasse, on ajoute de l'eau de chlore, et la solution est soigneusement évaporée à sec, à feu nu. On dissout ensuite le résidu qui contient tout le brome et le bromate dans 100 à 150 centimètres cubes, on acidifie et on titre après addition d'iodure de potassium. Au cas où la substance ne contient pas d'iode, on opère le dosage du brome de la façon indiquée plus haut, en le transformant, en solution alcaline, en bromate par oxydation. L'excès de chlore est transformé en chlorure et chlorate, lequel ne nuit pas à la réaction.

Dosage volumétrique du cuivre à l'état d'oxalate et nouvelle méthode de séparation du cuivre, du cadmium, de l'arsenic, de l'étain et du zinc. — CHARLES A. PETERS (*Z. anorg. Ch.*, 1901, 111). — C'est un fait connu que l'oxalate de cuivre est insoluble dans l'eau, et qu'en grande quantité il est à peine attaqué par l'acide nitrique dilué. Bornemann (*Chem. Zeit.*, 1899, 565) a même basé sur ce fait un procédé de séparation du cuivre et du cadmium. L'auteur a étudié la façon dont se comporte le cuivre vis-à-vis de l'acide oxalique, à divers points de vue, et il en a conclu les faits suivants : si la

quantité de cuivre existant à l'état de sulfate dans 50 centimètres cubes de solution est supérieure à la quantité équivalente à 0,0128 de CuO , on peut le précipiter complètement en ajoutant une quantité suffisante d'acide oxalique, même en présence d'une grande proportion d'acide nitrique. Le cuivre peut ainsi être séparé du cadmium, de l'arsenic, du fer et de petites proportions d'étain en le précipitant par l'acide oxalique d'une solution qui contient par 50 centimètres cubes, 50 centimètres cubes d'acide nitrique fort. La perfection de la précipitation dépend de l'existence d'une quantité minimum de cuivre ; aussi cette méthode ne peut-elle être employée si la quantité de cuivre existant dans 50 centimètres cubes de solution est inférieure à la quantité équivalente à 0,0128^{gr} de CuO .

Acidimétrie des aldéhydes et des cétones. — ALTRUO et MURCO (*Chem. Zeit.*, 1900, 1117). — Les auteurs emploient comme réactifs l'hélianthine A, la phénolphaléine et le bleu Poirrier. Les monoaldéhydes (formaldéhyde, acétaldéhyde, propylaldéhyde, valéraldéhyde, benzaldéhyde, cuminaldéhyde) restent neutres vis-à-vis des trois réactifs. L'hydrate de chloral, l'alcoolat de chloral et la tribromaldéhyde donnent une réaction basique avec le bleu Poirrier. L'oxybutylaldéhyde ou l'aldol et les aldoses sont neutres vis-à-vis des trois indicateurs ; la salicyaldéhyde et l'oxybenzaldéhyde p sont neutres avec l'hélianthine et ont une réaction alcaline avec la phthaléine et le bleu Poirrier. L'acétylacétone donne une réaction fortement acide avec la phthaléine, et alcaline avec le bleu Poirrier. La monochloracétone et la monobromacétophénone sont neutres avec l'hélianthine, mais elles se comportent comme des bases avec les deux autres matières colorantes. Les cétones sont sans action.

Analyse des matières grasses. — G. HALPHEN (*Rev. Ch. p. app.*, mars 1901, p. 153). — Conférence faite à l'Institut Pasteur, dans laquelle M. Halphen présente l'état actuel de nos connaissances sur la question. Les procédés employés par les chimistes appartiennent à trois types différents : réactions colorées, propriétés physiques, analyse immédiate, qualitative et quantitative. Après avoir donné quelques généralités sur les opérations préliminaires de l'analyse et sur les procédés de saponification susceptibles d'être employés, l'auteur étudie les méthodes de détermination des constantes physiques : densité (par les densimètres, la balance aérothermique, le flacon) ; — pouvoir rotatoire ; — indice de réfraction (oléoréfractomètre de MM. Amagat et Jean) ; — points de congélation ; — points de fusion et de solidification ; — températures critiques de dissolution ; — coefficients de solubilité dans l'alcool absolu. Il aborde ensuite le dosage des acides libres, la détermination de l'indice de saponification ou nombre de Köttstorfer, le dosage des acides solubles, la détermination des acides volatils (indice de Reichert modifié), celle des acides gras fixes (indice Hehner).

A propos de la description de chacune des méthodes employées, M. Halphen donne dans des tableaux que le lecteur trouvera au mémoire original la valeur des constantes ainsi déterminées se rapportant aux corps gras connus, d'origine animale ou végétale.

Analyse des matières grasses (2^e et 3^e articles). — G. HALPHEN (*Rev. Ch. p. app.*, mai 1901, p. 239, 272). — Dans le deuxième article, l'auteur s'occupe de la détermination des acides gras fixes (indice de Hehner), des acides non saturés, des acides hydroxylés, des oxyacides totaux, de l'acide arachidique, de l'insaponifiable; puis il étudie les essais Maumené (échauffement sulfurique) et Livache (action de l'air sur les huiles). Il termine par un exposé des réactifs de groupe et des réactifs individuels. Dans chaque cas, M. Halphen indique les constantes relatives aux différentes variétés d'huiles.

Dans le troisième article, M. Halphen expose les relations entre les constantes des corps gras; il donne l'analyse qualitative d'une huile supposée pure et, à ce sujet, traite des causes qui agissent sur la composition des graisses et des huiles; comme application, il étudie spécialement l'huile d'olives, le beurre et le saindoux.

Recherche de l'orseille, de la cochenille, des betteraves rouges et des graines d'écarlate dans le vin. — BELLIER (*Chem. Zeit.*, 1901, rép. 5). — L'auteur a trouvé dans un vin rouge une matière colorante artificielle, impossible à déterminer soit par l'oxyde de mercure, soit par agitation du vin ammoniacal avec de l'alcool amylique. Il put l'isoler en traitant le vin par une solution d'albumine ou par une solution le moins ammoniacale possible de caséine, et exprimant le précipité séparé par filtration et lavé entre deux feuilles de papier filtre. La matière colorante ainsi obtenue se dissolvait dans l'alcool à 85 à 87 % contenant 3 à 4 % d'ammoniaque. La solution fut évaporée, reprise par l'eau et après une nouvelle évaporation reprise par l'alcool à 95 %. Il en résulta une solution d'un beau rouge, tandis qu'il restait une matière colorante bleue, soluble dans l'eau. La matière colorante consistait donc vraisemblablement en un mélange d'orseille et de carmin d'indigo. On reconnaît aisément cette dernière substance en chauffant avec beaucoup de précautions le mélange : de cette façon la matière colorante rouge est seule détruite.

Pour rechercher l'orseille, la cochenille, le kermès, les betteraves rouges, l'auteur recommande deux réactifs. Le premier est obtenu en dissolvant 5 grammes d'oxyde de mercure et 10 grammes de sulfate d'ammoniaque dans 15 centimètres cubes d'ammoniaque (densité 0,92) et complétant à 50 centimètres cubes; le second est une solution de 10 grammes de sublimé, 5 grammes de chlorhydrate d'ammoniaque dans 100 centimètres cubes d'eau et une seconde solution de 10 centimètres cubes d'acide acétique, 25 centimètres cubes d'ammoniaque (densité 0,92) et 65 centimètres cubes d'eau.

A 10 centimètres cubes de vin on ajoute 1 centimètre cube du premier réactif et on agite. Avec un vin pur, on obtient un filtrat incolore, jaunâtre ou verdâtre, mais s'il contient une des matières colorantes précitées, le filtrat est plus ou moins coloré en rouge. Avec les vins très acides ou fortement colorés, 1 centimètre cube de réactif ne suffit pas, on doit en ajouter davantage, goutte à goutte, aussi longtemps que la liqueur se modifie. Si l'on emploie le second réactif, on ajoute successivement 1 centi-

mètre cube de chacune des solutions. Une partie de l'orseille est décomposée dans les deux réactions. On l'obtient en traitant le précipité par l'alcool absolu. Pour caractériser plus nettement la matière colorante, on mélange une partie du filtrat avec un excès de lait de chaux, et une autre partie avec de la magnésie fraîchement calcinée. On laisse reposer une demi-heure en agitant fréquemment et au mélange calcaire on ajoute un excès d'acide acétique. Si la liqueur reste rouge, on a affaire à l'orseille ou à la cochenille ammoniacale ; s'il est incolore, aux graines d'écarlate ou aux betteraves rouges.

Pour la séparation de l'orseille et de la cochenille, on prend 10 centimètres cubes de vin, on y ajoute 0^{gr} 2 à 0^{gr} 3 de chlorure de zinc et un excès de carbonate de chaux finement pulvérisé, on agite fréquemment et on filtre. En présence de l'orseille, le filtrat est incolore, et coloré en présence de la cochenille. Le filtrat obtenu avec la magnésie calcinée est saturé d'acide acétique ; il en résulte un filtrat incolore ou jaunâtre en présence des graines d'écarlate, et rouge en présence des betteraves rouges. Ce procédé de séparation n'est cependant pas absolument certain.

Pour rechercher ces quatre matières colorantes, on peut également faire usage du réactif suivant. Dans un peu d'eau on chauffe 40 grammes de sulfate d'ammoniaque en poudre et 20 grammes d'oxyde de mercure, jusqu'à ce que la masse soit devenue blanche. Puis on dissout dans 100 centimètres cubes d'eau. On ajoute 1 centimètre cube de cette solution à 10 centimètres cubes de vin, on agite, puis on porte à l'ébullition et on filtre. L'orseille, la cochenille, donnent un filtrat rouge, les graines d'écarlate et les betteraves rouges un filtrat incolore ou jaune.

Recherche du beurre de coco dans le beurre et la margarine. — WALTERS (*Chem. Zeit.*, 1904, 135). — Le beurre de coco s'emploie toujours de plus en plus et change toutes les constantes analytiques qui sont en usage pour la recherche de la margarine dans le beurre. Le chiffre de Reichert-Meissl reste très bas. L'auteur a remarqué qu'il existe dans le beurre de coco des acides gras volatils, liquides et insolubles dans l'eau, que l'on ne trouve pas dans les autres graisses. Pour les doser, il emploie le procédé suivant : 5^{gr} de graisse sont saponifiés comme d'habitude, le savon est dissous dans 150^{cm}3 d'eau chaude, puis décomposé par 50^{cm}3 d'acide sulfurique (1 : 20). On distille 100^{cm}3, et au résidu on ajoute 100^{cm}3 d'eau chaude et on distille encore une fois 100^{cm}3. Les produits des deux distillations sont filtrés sur un filtre séché, et on titre 50^{cm}3 du filtrat avec la soude décimale. Le filtre est lavé avec 50^{cm}3 d'alcool pur, mis dans les 50^{cm}3 restants du distillat et la solution claire est de nouveau titrée à la soude décimale. Le résultat du premier titrage doublé donne la teneur en acides gras solubles volatils ; celui du second, diminué du premier, la teneur en acides gras volatils insolubles. L'auteur pense que les différences de résultats obtenus pour le chiffre de Hehner du beurre de coco doivent être attribuées à ces acides gras volatils insolubles.

Recherche de la margarine dans les fromages. — FASCETTI et GHIGI (*Z.*

Untersuchung Nahrungs- und Genussmittel). — On débarrasse de la croûte 50 à 200 grammes du fromage et on les triture avec du sable. Le mélange placé dans un mortier est additionné d'eau à 30-35° C., de manière à en faire une masse bien homogène : la caséine se gonfle et la graisse est mise en liberté. Dès que la formation du beurre a commencé, on porte la masse dans un ballon d'un demi-litre et on y ajoute deux fois et demie son volume d'eau distillée à 20° C. Le tout est agité fortement, ce qui a pour effet de séparer les flocons de graisse qui viennent nager à la surface ; on cherche ensuite à la purifier le plus possible, en ajoutant assez d'eau pour qu'elle s'élève dans le col du ballon, d'où on l'extrait à l'aide d'une cuiller, et après l'avoir lavée à l'eau on la dissout dans l'éther ordinaire ou l'éther de pétrole. La solution est alors placée dans un cylindre gradué avec un bouchon taillé. On laisse reposer 2 heures pour permettre à la caséine de se séparer. La solution éthérique est soigneusement filtrée et l'éther est distillé. La graisse ainsi obtenue sert aux essais ultérieurs.

Modification à la méthode de Hübl pour l'essai des cires. — EICHORN (*Chem. Zeit.*, 1900, rép. 376). — Pour le dosage des acides gras et la détermination du chiffre de saponification de la cire, l'auteur dissout le produit dans l'alcool amylique pour éviter une saponification incomplète. Pour le dosage des acides, on dissout 6 grammes de cire dans 60 centimètres cubes d'alcool amylique à chaud, et on titre à l'aide d'une solution alcoolique 1/10 normale de potasse. Le chiffre d'acides est un peu plus faible qu'en solution dans l'alcool éthylique. Pour déterminer le chiffre de saponification, on dissout 5 grammes de cire (3^{er} 5 de cire du Japon) dans 60 centimètres cubes d'alcool amylique, on y ajoute 25 centimètres cubes d'une solution alcoolique normale de potasse, et on chauffe à l'ébullition au bain-marie pendant une demi-heure en agitant fréquemment. Pour établir le titre, on fait un essai à blanc. Quand la saponification est complète, on titre l'excès d'alcali à l'aide de l'acide chlorhydrique demi-normal. Le ballon est chauffé de nouveau, jusqu'à ce qu'il se forme deux couches. La couche inférieure ne doit pas rougir après un chauffage prolongé. Il est recommandé d'ajouter 10 à 25 centimètres cubes d'eau.

Note sur l'huile de soleil. — F. JEAN (*Ann. Chim. Analyt.*, 1901, p. 166). — M. F. Jean a déterminé les constantes d'une huile fournie par les graines de la plante appelée soleil et attiré l'attention sur cette matière, capable de rendre des services dans l'industrie. Voici quelques-unes des constantes :

Densité.....	0,925 à 15°
Oléoréfractomètre.....	+ 22°
Indice de saponification.....	192 ^{20/25} KOH pour 1 ^{er}
Indice d'iode.....	124
Solubilité dans l'alcool.....	0,6 %
Fusion des acides gras.....	22°
Insaponifiable.....	0,7 %

En outre, une goutte d'acide sulfurique détermine dans l'huile placée dans un verre de montre une tache jaune d'or, avec marge gris bleu et points violets.

Présence de l'alcool méthylique dans les jus fermentés de divers fruits et dans quelques eaux-de-vie naturelles. — J. WOLFF (*Ann. Chim. Analyt.*, 1901, p. 167). — L'auteur a fait fermenter divers fruits (cassis, prunes, mirabelles, quetsch, raisins noir et blanc) et a recherché si dans les liquides fermentés il ne se trouverait pas d'alcool méthylique.

Les résultats ont été positifs dans beaucoup de cas et, à part le moût de raisin blanc fermentant sans la râfle qui ne donne que peu ou pas d'alcool méthylique, tous les autres fruits en fournissent des quantités dosables.

La méthode de recherche employée est celle due à M. Trillat, modifiée dans quelques points par l'auteur. Ses résultats sont absolument certains et ont été contrôlés par d'autres méthodes, et il est intéressant de constater que les alcools d'industrie, grains ou betteraves, ne contiennent pas d'alcool méthylique.

P. MÉKER — R. ROBINE.

ÉLECTROCHIMIE

Sur le développement de la fabrication des charbons artificiels. — J. ZELLNER (*Z. Elch.*, t. 7, p. 517). — L'auteur fait l'historique du développement de cette fabrication dont les produits furent dès le début exclusivement réservés aux piles, puis à la lumière électrique, alors qu'actuellement l'électrochimie qui en use des quantités soit pour le four électrique, soit pour l'électrolyse par voie sèche et voie humide, réclame des charbons de qualités différentes. On utilise également ces charbons artificiels pour la fabrication des balais de dynamos et des microphones. L'auteur donne la liste des principales fabriques de charbons artificiels.

Fabrication et essai des charbons pour l'industrie électrique. — HÄRDEN (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 1901, p. 14). — L'auteur décrit d'abord les trois manipulations principales de la fabrication : le traitement préliminaire du charbon (pulvérisation, purification, etc.), le passage à la presse ou à la filière, la cuisson.

Il indique ensuite les essais auxquels doivent être soumis les charbons pour lumière, balais, électrothermie, électrolyse.

Dans le cas d'électrode pour la fabrication du chlore, on dose l'acide carbonique formé après absorption du chlore par l'acide arsénieux et l'iodure de potassium.

Anodes pour le chlore. — CHAPMAN et BATT (*Brev. Ang.* 2.929; 18.8.00). — Les anodes sont réunies dans une tête commune en plomb antimonié à laquelle le courant est amené.

Procédé de préparation du perchlorate d'ammoniaque. — MIOLATI (*Brev. All.* 112.682). — Au lieu d'avoir recours au perchlorate de sodium, on fabrique le perchlorate de calcium que l'on précipite par le chlorure d'am-

monium. Le liquide restant est traité par la chaux à l'ébullition pour chasser l'ammoniaque et régénérer la solution de chlorure de calcium que l'on électrolyse à nouveau pour donner du perchlorate.

Recherches sur l'électrolyse des alcalis par le procédé à cloche. — GUSTAV-ADOLPH (Z. Elch., t. 7, p. 581). — L'appareil se compose d'une cloche en verre renfermant l'anode plongeant dans un récipient renfermant les cathodes. D'après l'auteur, le rendement en énergie serait le même que dans le procédé à diaphragme et le chlore serait tout aussi pur.

Electrolyseur pour chlorates. — IMHOFF et RASCHIN (Brev. Ang. 19.120; 28.7.00). — Feuilles de nickel comme cathodes. Comme anodes, feuilles de platine mince attachées en quantité sur une barre métallique et dont l'écartement est maintenu par des fils transversaux.

Sur la préparation électrolytique des periodates alcalins. — E. MULLER (Z. Elch., t. 7, p. 509). — La transformation des chlorates en perchlorates se fait avec facilité sans diaphragme et en milieu neutre. Il n'en est plus de même pour les composés iodés. L'iodate est facilement réduit par l'hydrogène cathodique. Par addition de chromate on évite cette réduction, mais il n'y a quand même pas formation de periodate. Il faut opérer avec un vase poreux en milieu alcalin, avec basse température et faible densité de courant. Dans ces conditions, le rendement en quantité d'électricité est de 30 % environ.

Extraction électrolytique de zinc et autres métaux par l'emploi d'une anode soluble. — SOCIÉTÉ DES PILES ÉLECTRIQUES (Brev. All. 118.676). — L'anode et la cathode sont séparées par un double vase poreux dans l'intervalle duquel on fait circuler rapidement un liquide bon conducteur dans le but d'éviter la diffusion entre les compartiments anodique et cathodique.

Appareil pour la fabrication des zincates alcalins. — WALKER, WILKINS et LONES [Brev. Ang. 16.125; 19.5.00]. Brevet d'addition à 23.007 (1892), 10.942 (1893) et 646 (1894)]. — Cet appareil est au fond une pile à zincate de grandes dimensions.

Sur la précipitation du plomb de ses solutions et la formation de plomb spongieux. — GLASER (Z. Elch., t. 7, pp. 365-381). — Cette formation est due en solution acide ou neutre à des sels basiques qui se précipitent sur la cathode. Les corps susceptibles de dissoudre ces sels basiques ou de les réduire empêchent donc la formation de plomb spongieux. En solution alcaline, cette formation est due au dégagement d'hydrogène.

Extraction électrolytique du zinc, de ses minerais et résidus. — J. NOTHMANN (Brev. All. 118.291; 19.10.98). — Le minerai pulvérisé est traité directement dans un appareil sans diaphragme dont il occupe le fond.

Précipitation électrolytique de l'étain pur. — E. QUINTAINE (Brev. All., 118.358). — On utilise comme électrolyte une solution aqueuse de sul-

fate d'étain additionné d'un sel ammoniacal, par exemple le chlorure. On obtient une solution claire qui ne se trouble pas à l'usage.

Sur la transformation électrolytique des dérivés mononitrés en amines. — ELBS et SILBERMANN (*Z. Elch.*, t. 7, p. 589). — Elbs a montré que la substitution d'une cathode en zinc à celle de platine élevait d'une façon considérable le rendement en aniline. Les auteurs précisent la question. Il y a formation d'un chlorure double de zinc et d'aniline qui précipite. On arrive directement à ce point par addition préalable de chlorure de zinc. Il y a formation également de divers produits en faible quantité. Les dérivés du toluène agissent également bien. Avec l'acide sulfurique comme électrolyte et une anode en plomb, l'électrolyse se passe de la même façon.

Fabrication de composés azotés au moyen de l'azote atmosphérique. — GENERAL CHEMICAL COMPANY (*Brev. Franc.* 299.655). — On prépare du carbure de baryum au four électrique au moyen de carbonate de baryum et d'un excès de coke pour avoir un produit poreux au travers duquel on fait passer un courant d'azote qui donne du cyanure de baryum.

Sur l'électrolyse du phénol en présence des hydracides. — H. ZEHRLANT (*Z. Elch.*, t. 7, p. 501). — En électrolysant une solution étendue (normale) d'hydracide en présence de phénol, on remarque qu'il n'y a pas formation de dérivé halogène, mais oxydation. Dans le cas de l'acide iodhydrique, l'iode se sépare. Avec une solution quatre fois normale d'acide bromhydrique, il y a formation d'un peu de bromophénol.

Procédé de préparation de quinone et d'hydroquinone. — KEMPF (*Brev. All.* 417.251 ; 40.14.99). — On oxyde électrolytiquement du benzène en présence d'acide sulfurique étendu en utilisant une anode en plomb animée d'un mouvement de rotation qui maintient le mélange en émulsion. Lorsque l'opération est achevée, on fait passer le liquide anodique dans le compartiment cathodique et on le remplace par du produit neuf.

Sur l'action réductrice du carbure de calcium. — F. v. KÜGELGEN (*Z. Elch.*, t. 7, pp. 541, 557 et 573). — On sait que le carbure de calcium agit comme réducteur sur les oxydes, sulfures et chlorures. Pour le dernier cas, l'action est même tellement vive qu'il suffit d'approcher une allumette du mélange d'un chlorure et de carbure de calcium pour amorcer la réaction qui se passe comme dans le cas de l'aluminothermie. L'auteur présente une étude complète pour les oxydes et chlorures des différents métaux, soit seuls, soit mélangés entre eux dans le but d'obtenir des alliages ou d'avoir une meilleure utilisation du carbure.

Four à carbure de calcium. — GRAUËR (*Brev. Ang.* 16.824 ; 4.8.00). — Electrode fixe et creuset mobile ou réciproquement, la partie mobile étant montée sur un excentrique. On peut faire du carbure en pains ou du carbure coulé.

A. BROCHET.

BIBLIOGRAPHIE

La Bibliographie industrielle, par J. GARÇON, lauréat de la Société industrielle de Mulhouse et de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. Une brochure de 22 pages, éditée chez l'auteur, 40 bis, rue Fabert, Paris, 1901.

Conférence faite à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, dans laquelle M. Garçon traite de l'utilité et de la nécessité de la bibliographie industrielle, ainsi que des principes qui doivent présider à l'établissement des répertoires industriels.

Nouveau Dictionnaire général des Sciences et de leurs Applications, par MM. P. POIRÉ, professeur au lycée Condorcet, ED. PERRIER, membre de l'Institut, directeur du Muséum d'Histoire naturelle, R. PERRIER et A. JOANNIS, chargés de cours à la Faculté des Sciences de Paris. Deux volumes grand in-4°, 3.000 pages, 4.000 gravures, paraissant en 48 livraisons; une livraison par quinzaine, prix : 1 franc. Prix de souscription à l'ouvrage complet : 40 francs payables en trois termes (Librairie Ch. Delagrave, Paris, 15, rue Soufflot).

Les fascicules 17, 18, 19, 20 et 21 sont parus. Les principaux sujets traités sont les suivants :

Eau, ébénisterie, ébullition, écaille, échelle, échinides, échinodermes, éclampsie, éclipses, écobuage, écoulement des liquides, écrevisse, écurie, égouts, eider, élan, électricité, électriques (unités), électrodynamique, électromagnétisme, électrothérapie, électrotypie, éléphant, email, embrayage, embryogénie, émeraude, empoisonnement, encéphale, encres, enduits, engrais, engraissement, engrenages, éocène, épaule, éphémères, épilepsie, épingles, épithéliome, éponge, équation, équilibre, équivalents chimiques, érosion, érysipèle, érythème, espèce, essences, estampage, estomac, esturgeon, étain, étamine, étai, éthers, étoiles, étourneau, eumolpe, euphorbe, évaporation, éventails, excentrique, excrétion, extraits.

Face, failles, faisan, fanage, farines, faucheuses, faucon, fauvette, faux, fécondation, félidés, fémur, fenêtre, fer, ferme, fermentations, ferrure, feuille, feutre, fève, fièvre, figuier, filature, filet, filière, filons, filtration, fistule, fjords, flamant, flambage, flammes, fleurs, flexion, flint-glass, flot-tants (corps), fluor, fluorescence, flux, foie, folie, fonctions, fonderie, fontaine, fontes, foraminifères, force vive, forge, formique, fortification, fossiles, foudre, fougères, fourmi, fourneau, foyers, fractures, fraise, freins, frettage, frisson, froid, fromage, frottement, fruit, fumier, funiculaire, furoncle, fusain, fusils, fusion.

Gale, galène, galle, galvanomètres.

Le Gérant : O. DOIN.

PARIS. — IMPRIMERIE F. LEVÉ, R E CASSETTE, 17.