

REVUE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE ET DE LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

SOMMAIRE DU N° II

M. Paul Bary : L'argentaurum.

G. Collot : L'industrie de la dynamite.

Revue Mensuelle : Physique. — Chimie. — Applications industrielles.
— Bibliographie. — Chronique. — Brevets.

L'ARGENTAURUM

Par M. PAUL BARY

La Revue a annoncé, dans son numéro du 10 novembre 1896, la formation de l'*Argentaurum Syndicate*, ayant pour but de poursuivre les études déjà commencées par le D^r Emmens sur la transmutation de l'argent en or, et même d'entreprendre l'application industrielle de ses procédés. Les noms célèbres non seulement en Amérique, mais sur le continent, de MM. Tesla, Carey Lea, Edison, etc..., membres du Syndicat, n'empêchèrent pas la nouvelle d'être considérée comme peu sérieuse et de passer à peu près inaperçue.

Les doutes ne sont pas levés aujourd'hui, car les éléments d'appréciation manquent encore trop ; d'ailleurs, quelques preuves ne suffiront probablement pas à satisfaire l'opinion : ces expériences touchent un chapitre des sciences considéré comme immuable, en ce qui concerne au moins l'expérience. Beaucoup de savants admettent volontiers la théorie qui suppose que tous les corps simples connus, de jour en jour plus nombreux, dérivent tous par condensation d'un élément primordial placé à la base de l'échelle des corps connus ou au dessous. Notre regretté Directeur scientifique, P. Schützenberger, dans un article paru ici même⁽¹⁾, nous a exposé

(1) *Voy. Revue*, n° 1, p. 5.

les vues des promoteurs de cette idée et, en particulier, celles de M. Hinrichs, qui a nommé cet élément le *pantogène*. La théorie a donc des adeptes ; c'est une chose simple, satisfaisant l'esprit et expliquant même les propriétés graduellement variées des corps dits élémentaires.

Par contre, la transmutation d'un corps en un autre, qui n'est que l'application de la théorie du pantogène, n'est guère admise par personne, n'est pas même discutée.

Bien des alchimistes ont réussi à fabriquer l'or et, parmi eux, certains ont laissé la preuve indubitable qu'on ne pouvait s'en prendre à leur bonne foi, mais seulement à leur ignorance : la transmutation se ramenait à une simple méthode de séparation. Depuis longtemps l'analyse tient les chimistes en garde contre de telles erreurs. Résulte-t-il de ce que ces expériences étaient erronées que la transmutation est impossible ? Nous ne le croyons pas. Ce qui paraît à peu près démontré, c'est que les moyens employés actuellement en chimie sont incapables de produire dans les corps des modifications de cette nature.

Les essais faits par le Dr Stephen-H. Emmens ne ressemblent en rien aux méthodes chimiques couramment employées dans les laboratoires et dans l'industrie ; il ne sera donc pas impossible d'admettre, après vérification, que les résultats obtenus soient entièrement différents.

La nouvelle aurait probablement trouvé plus facilement crédit, si les expériences avaient été faites sur tous autres corps que l'argent et l'or, ces deux métaux sensationnels, sensationnels surtout aux États-Unis où les *argentistes* sont maintenant à la tête du gouvernement.

Quoi qu'il en soit, nous publions sur cette question la totalité des documents que nous avons pu réunir, qui se composent de lettres échangées entre l'auteur et différents savants ; plusieurs sont extraits d'une brochure publiée en anglais par le Dr Emmens et portant comme titre : *Arcana Naturæ*. Nous ajoutons la lettre écrite par l'inventeur à M. Tiffereau, l'auteur de travaux analogues publiés aux *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* ; à titre de références, nous donnons ci-dessous la liste des mémoires publiés par M. Tiffereau, ayant pour but de démontrer que *les métaux sont des corps composés* : *C. R.*, 37, p. 579 ; — 38, p. 792, 832, 942 ; — 39, p. 374, 743, 1205 ; — 40, p. 1317 ; — 41, p. 647 ; — 47, p. 1097 ; —

Action directe des rayons solaires sur un mélange d'acide nitrique et de sulfure de carbone dans un tube hermétiquement clos, 39, p. 692 ; — *Production artificielle de l'or par l'oxydation des sulfures*, 46, p. 896.

Il faut ajouter à cette liste le tome 42, p. 473, où M. Thénard déclare, au nom de la Commission, qu'il n'y a pas lieu de faire de rapport sur les mémoires relatifs à la composition des métaux.

I. — Extrait de la lettre écrite, le 15 juin 1897, à M. Henri de Parville, par M. le Dr Emmens ;

Comme supplément d'information, je vous envoie, en même temps que la présente lettre, la copie de ma correspondance avec le Prof. W. Crookes et d'une note à lui adressée au sujet d'une expérience prouvant l'existence d'une *matière émigrante* dans l'argent ordinaire.

Si nous tenons compte des différences vraiment considérables du poids spécifique et des autres propriétés physiques, que tous les chimistes reconnaissent entre les diverses formes prises par l'argent et par l'or, nous sommes autorisés à nous demander si ces différences ne proviennent pas de la présence, en plus ou moins grande quantité, de quelque substance autre que l'argent et l'or. Dire que l'analyse chimique prouve la non-existence d'une telle substance est illogique, car, s'il y a unité de matière et si la différence de l'argent à l'or et à une substance autre pouvant exister entre ces deux métaux est simplement une affaire d'arrangement moléculaire, il se peut que les réactions de l'analyse chimique fassent passer la substance supposée soit à l'état d'or, soit à l'état d'argent, et en rendent la constatation impossible.

Au point où mes observations en sont arrivées, j'ai lieu de croire que l'argent ordinaire se compose de groupements de particules ayant des degrés variables de stabilité moléculaire. Quelques-uns de ces groupements sont capables de désagrégation et de reconstitution sous forme d'*argentaurum*, corps particulier qui paraît tout à fait instable. A la moindre provocation, pour ainsi dire, cet argentaurum rétrograde vers l'argent ou se rapproche de l'or. Cela semble expliquer pourquoi l'analyse chimique de l'or trouvé dans la nature constate invariablement la présence simultanée de l'argent et de l'or.

Ce qu'on appelle l'*argent allotropique* de Wöhler, de Muthmann, de Carey Lea et d'autres chimistes, n'est certainement pas de l'argent ; ses propriétés prouvent clairement que c'est un autre corps. Il est remarquablement instable et revient si facilement à l'état d'argent que l'analyse chimique est impuissante à trouver ce qui le différencie de ce métal. Cependant j'ai trouvé que l'exposition de sa dissolution aux rayons directs du soleil provoque, dans sa masse, un singulier changement. Une partie est convertie et se précipite à l'état d'argent ; le reste se maintient en

solution et conserve la même teinte vineuse, mais elle *n'est pas précipitable par l'acide chlorhydrique*.

Voilà donc une expérience par laquelle tout chimiste peut s'assurer par lui-même du passage de l'argent à une substance qui, traitée par les méthodes universellement connues, se montre tout à fait différente de l'argent. Quant à déterminer, à préciser les propriétés physiques et chimiques de la nouvelle substance, c'est un problème que je n'ai pas encore entièrement résolu, mais je me crois autorisé à distinguer ce métal sous le nom d'*argentaurum*.

STEPHEN-H. EMMENS.

Voici la traduction de la correspondance échangée entre MM. William Crookes et Emmens, dont il est question dans la lettre précédente.

II. — Lettre, du 8 mai 1897, adressée par M. W. Crookes au Dr Emmens :

Je suis embarrassé pour m'expliquer exactement vos termes : « Interchangeabilité de l'or et de l'argent au point de vue moléculaire ». Ceci, ajouté à votre lettre à M. Henri de Parville et à ce fait que le Bureau d'Essai des États-Unis prend le métal produit à votre laboratoire comme de l'or, me fait bien croire à une transmutation. Toutefois, je désirerais savoir si c'est bien là ce que vous voulez dire. Veuillez donc, à ce sujet, me communiquer tous les renseignements que vous pourrez.

WILLIAM CROOKES.

III. — Lettre, du 21 mai 1897, adressée par M. le Dr Emmens à M. William Crookes :

J'ai reçu avec plaisir votre lettre du 8 mai et répondrai comme suit aux différentes questions que vous me posez :

1^o Je regarde le diamant et le graphite comme étant « interchangeables au point de vue moléculaire », ce qui signifie que je les regarde comme composés d'une même substance dans des conditions différentes d'arrangement moléculaire. Lorsque le diamant est transformé en graphite, vous pouvez correctement appeler ce changement « transmutation » ; mais ce mot, étant toujours employé pour exprimer un changement de corps, pourrait être dans ce cas la cause de confusions.

2^o Par « l'interchangeabilité de l'or et de l'argent au point de vue moléculaire », je n'entends rien de plus que ce que je viens de dire à propos du diamant et du graphite. Comme vous, je pense, et la plupart des chimistes, j'admets que l'univers est formé d'une seule matière. Les *éléments* chimiques ne sont que des *modés* de cette substance universelle combinée

avec une plus ou moins grande quantité de ce que nous appelons l'énergie. En changeant le mode, nous changeons l'élément, mais non la substance. Nous ne faisons donc pas de *transmutation* dans le sens alchimique conventionnel de ce terme.

3° Mais ces opinions, et toutes autres analogues, qu'elles soient orthodoxes ou hétérodoxes, sont provisoires et temporaires. Vous, Lord Kelvin et moi sommes très ignorants. Nous vivons au milieu de merveilles journalières autrement transcendantes que le changement de l'argent en or, et nous les acceptons comme des faits sans en rien comprendre. Qu'est-ce que la « gravité » qui cause la chute d'une pierre ? Comment se fait-il que je puisse diriger mon doigt ? Pour quelle raison un oiseau descend-il de plus de 16 pieds dans la première seconde de sa chute d'un arbre ? Que sont l'émotion, la peine, le plaisir et la distinction du bon et du mauvais ? Une philosophie qui trouve son ultime limite dans l'atome, l'énergie et l'éther ne peut découvrir que bien peu de l'univers.

4° En lisant les lettres que j'ai publiées dans *Engineering and Mining Journal (of New-York)*, des 5 et 12 septembre dernier, vous comprendrez la situation dans laquelle je me trouve et le caractère forcément singulier des remarques que je vais exposer maintenant.

5° Le travail de production de l'or dans notre « Argentaurum Laboratory » a quelque ressemblance avec la conquête de la Toison d'Or. Elle ne se poursuit pas dans un but scientifique, ni par esprit de prosélytisme. Nous ne demandons pas à faire des disciples, ni des croyants. Cependant je dispose d'assez de *camaraderie* pour répondre avec plaisir aux questions de mes frères en science, mais sans toutefois que mes communications puissent nuire aux intérêts que je suis chargé de représenter.

6° Notre mode de production de l'or a été modifié depuis ce que nous avons publié en septembre dernier. Quand le travail, fait d'abord sur une échelle microscopique, a pris une importance commerciale, nous avons trouvé qu'il était possible de nous dispenser de l'ennuyeuse et coûteuse préparation de l'argent « allotropique », qui était notre matière première. Nous employons maintenant les dollars mexicains, et notre opération se compose de cinq phases :

- a) Traitement mécanique ;
- b) Fonte et granulation ;
- c) Traitement mécanique ;
- d) Traitement par les composés oxygénés de l'azote, c'est-à-dire par l'acide nitrique modifié ;
- e) Affinage.

7° Nous regardons le traitement mécanique comme la *causa causans*. La fusion et la granulation servent tout simplement, croyons-nous, à rendre les agrégats moléculaires capables de décomposition et recombinaison.

8° Ce que je disais au Prof. Dewar, dans ma lettre du 25 août, parue à la page 221 de l'*Engineering and Mining Journal*, du 5 septembre 1896, était relatif au traitement mécanique. Si vous, ou lui, voulez essayer l'effet combiné d'une compression et d'une très basse température, vous pro-

duirez aisément un peu d'or. Je ne puis promettre que vous en pourrez tirer un profit commercial; mais, quel que soit le prix de revient, je ne doute pas que vous ayez la satisfaction de réussir. Prenez un dollar mexicain (le Bureau d'Essai des États-Unis certifie que cette monnaie, telle qu'elle est actuellement frappée, ne contient pas d'or, ou seulement des traces) et mettez-le dans un appareil qui empêche son expansion. Agissez alors par un battage intense, rapide et continu, dans des conditions de température telles que ces coups répétés ne puissent produire d'échauffement même momentané. Faites l'essai d'heure en heure, et vous trouverez, après quelque temps, plus qu'une trace d'or.

9° Cette expérience réussirait-elle avec de l'argent pur ou un autre alliage que le dollar mexicain, je l'ignore. Il est fort possible qu'il existe plusieurs variétés d'argent considéré au point de vue de l'équilibre moléculaire.

10° Je ne peux pas affirmer que le métal obtenu dans cette expérience, ou produit plus économiquement dans notre Laboratoire, soit de l'or. Je me plais à l'appeler ainsi, mais je ne veux obliger ni vous ni d'autres à penser comme moi. Tout ce qu'il importait aux membres de l'« Argentaurum Syndicate » était de savoir si ce métal serait payé au prix de l'or par le Bureau d'Essai des États-Unis. Cette question a été résolue à leur satisfaction. Nous avons vendu à ce Bureau trois lingots de ce que nous appelons l'Or Argentaurum. Ils pèsent respectivement, après fusion, 7,04, 9,61 et 10,96 onces, et valent 95,05, 120,10 et 147,61 livres. Nous préparons actuellement un quatrième lingot.

11° Lorsque ma machine de force (à peu près finie maintenant) pourra fonctionner, elle permettra de produire des pressions excédant 500 tonnes par pouce carré. Nous verrons alors s'accomplir des merveilles par cet instrument, j'ai la conviction que la production de l'or argentaurum atteindra 50.000 onces par mois, avant un an.

.....
STEPHEN-H. EMMENS.

IV. — *Note adressée à M. William Crookes pour être insérée dans la revue anglaise The Chemical News :*

LA MATIÈRE ÉMIGRANTE

Le 3 mars de cette année, nous avons coupé un disque circulaire de 1 pouce de diamètre dans une feuille de plomb, donné comme « chimiquement pur », et ne donnant aucun métal résiduel à la coupellation. Nous avons aussi coupé un disque semblable dans une mince feuille d'argent donné comme « chimiquement pur ». Ces disques étaient pesés et réunis par les deux extrémités d'une courte spirale en fil de cuivre de poids connu, et le système ainsi formé était suspendu dans l'intérieur d'un vase en verre au moyen d'un fil fixé au bouchon et passant au travers de

la spirale et dans les trous placés au centre des disques. Le disque d'argent était à la partie inférieure du système.

Le 15 mars, le bocal, qui était resté sur une des étagères du laboratoire, était ouvert, et les disques et la spirale étaient pesés séparément. Ils furent remis en place comme la première fois et laissés sans être touchés jusqu'au 2 juin, où de nouvelles pesées furent faites.

Voici (en grammes) les valeurs obtenues dans les trois pesées :

	PLOMB	ARGENT	CUIVRE
	5 mars.....	0,8931	0,50845
15 mars.....	0,8932	0,50830	1,5421
2 juin.....	0,8932	0,50810	1,5421

En dissolvant le cuivre dans l'acide nitrique et traitant par l'acide chlorhydrique, on ne constate pas la présence de l'argent, *mais le disque de plomb, par coupellation, donne un bouton d'argent de 0^{sr},00003.*

Il ressort de cette expérience que ce qui est généralement reconnu comme argent solide est, en partie du moins, une forme émigrante de la matière. Il semble aussi possible que l'or trouvé par le Prof. Roberts-Austen dans des cylindres de plomb qui étaient restés quelque temps appuyés sur des plaques d'or puisse avoir émigré de ces plaques et s'être répandu à l'intérieur de la colonne métallique. L'atmosphère semble être certainement le chemin de moindre résistance.

Nous usons du terme « matière émigrante », parce que les particules mobiles que nous envisageons sont (au même titre que généralement les odeurs) beaucoup plus près du quatrième état de la matière de Crookes que des gaz.

STEPHEN-H. EMMENS et NEWTON-W. EMMENS.

V. — *Chiffres officiels relatifs aux cinq lingots déposés par l'Argentaurum Syndicate à la Monnaie des États-Unis, à New-York City.*

DATE DU DÉPÔT	POIDS EN ONCES		QUANTITÉ DE CHAQUE MÉTAL		VALEUR NETTE après raffinage en dollars
	avant fusion	après fusion	Or	Argent	
13 avril.....	7,06	7,04	658	260	\$ 95,05
22 —.....	9,64	9,61	601,5	328	120,10
7 mai.....	11,00	10,96	649,5	275	147,61
22 —.....	12,12	12,09	685	233	171,48
12 juin.....	16,64	16,60	578	340	200,21

VI. — *Extrait de la lettre écrite à M. Tiffereau, le 6 juillet 1897, par le Dr Emmens :*

Je vous adresse sous pli séparé un exemplaire de mon *Argentaurum Papers* n° 1, ainsi qu'une petite brochure contenant la traduction de l'article paru dans *la Nature* du 5 juin et ma correspondance avec le professeur Crookes et M. de Parville. Vous verrez que, dans ma traduction de l'article de *la Nature*, j'ai corrigé les erreurs que vous avez si judicieusement relevées dans la critique que vous en avez faite.

Vous remarquerez, dans ma première lettre au Prof. Crookes, que je parle de l'acide nitrique modifié comme étant un des réactifs que j'emploie. Cela vous rappellera votre propre expérience et vous sera sans doute agréable, en vous montrant que vous avez pris la bonne voie. J'espère que les négociations dont vous me parlez dans votre lettre du 6 mai ont pratiquement abouti et que, vous aussi, vous arriverez bientôt à ce noble but de réveiller vos savants et vos hommes d'État français de leur dangereux sommeil.

J'ai déposé aujourd'hui mon sixième lingot d'Or *Argentaurum* au Bureau d'Essai des États-Unis. Il pesait 16,8 onces et sera probablement estimé 220 dollars.

STEPHEN-H. EMMENS.

L'INDUSTRIE DE LA DYNAMITE

Par G. COLLOT

Depuis le moment où A. Nobel, par l'invention de la dynamite, révolutionnait les antiques procédés d'exploitation des mines, carrières, etc., la fabrication de cet explosif prit une extension de plus en plus considérable. Les chercheurs se mirent aussitôt à l'œuvre pour augmenter davantage la puissance du nouveau produit. Mais c'est encore à Nobel, inventeur de la dynamite-gomme, que devait revenir l'honneur de faire faire le plus grand pas à la question. Il avait, chose curieuse, en alliant deux composés, réputés pour leur sensibilité extrême, la nitroglycérine et le coton nitré, créé un explosif, qui, d'une sécurité presque absolue, était doué d'une puissance énorme.

Mais des études antérieures et des recherches entreprises il naquit, en outre, forcément, une multitude d'explosifs divers.

A la kieselghur, où plus simplement guhr, qui constituait au début avec la nitroglycérine la seule dynamite connue, on substitua des corps plus communs et auxquels on prêtait un pouvoir absorbant au moins égal, puis d'autres qui, par leurs propriétés explosives, étaient capables d'ajouter leur propre énergie à la puissance de la nitroglycérine.

C'est parmi tous ces produits qu'il est nécessaire de faire un choix, en écartant les trop nombreux, dont la valeur surfaite est bien inférieure, pour conserver seulement les explosifs dont l'emploi est, de toutes façons, le plus avantageux.

Pour faciliter cette étude, nous diviserons les dynamites en trois classes :

A. — Celles dans lesquelles la nitroglycérine n'entre pas à l'état de gomme, c'est-à-dire où il n'y a pas de coton nitré, l'absorbant étant inerte ou actif.

B. — Les dynamites dans lesquelles la nitroglycérine est préalablement alliée au coton nitré, et auxquelles on a pu encore ajouter d'autres absorbants.

C. — Les dynamites composées spécialement de façon que leur température de détonation, inférieure à une limite donnée, permette leur emploi dans les mines grisouteuses ou poussiéreuses.

A. — Une quantité considérable d'explosifs font partie de cette classe, et pour beaucoup d'entre eux les inventeurs ont paru oublier que la qualité principale d'une dynamite est de retenir la nitroglycérine.

Parmi les explosifs sérieux faisant partie de cette classe nous citerons :

La dynamite n° 1, composée de 75 parties de nitroglycérine pour 25 de kieselghur ; lorsque la silice employée est de bonne qualité, elle retient parfaitement la nitroglycérine ; mais une pression lente et énergique suffit presque toujours pour déplacer un peu du liquide explosif.

La carbodynamite de Reid, qui contient 90 de nitroglycérine pour 10 de charbon de liège : le liège calciné est excessivement léger et poreux, mais cette teneur paraît excessive, et il nous semble difficile qu'une telle matière puisse résister aux différentes causes provoquant l'exsudation. La densité d'un tel produit est certainement très faible, car la compression à laquelle il faut le soumettre a pour effet immédiat de déplacer la nitroglycérine. Or l'on sait que l'on cherche de plus en plus à augmenter la densité de ces produits.

Dans la dynamite n° 0 la guhr est remplacée par la cellulose. On obtient ainsi une matière dans laquelle, contrairement à ce qui se passe pour le n° 1, l'eau ne déplace pas la nitroglycérine ; elle est donc tout indiquée pour les travaux sous-marins.

On a employé également comme absorbants : le sable, la craie, le coke, la randanite, des résidus de toutes sortes, de tannerie, de hauts-fourneaux, etc., sans grand succès d'ailleurs.

Comme absorbants actifs : le nitrate de potasse, de soude, d'ammoniaque, de baryte ; le chlorate de potasse, le charbon, le soufre, la poudre de mine, etc.

Nous citerons parmi les explosifs français :

La dynamite ammoniacale de Páulilles :

Nitroglycérine.....	40		Farine de (bois + blé)...	10
AzO ³ AzH ⁴	45		Carbonate d'ammoniacal.	0 50
AzO ³ Na.....	5		Ocre rouge.....	0 25

La dynamite n° 2 de Cugny :

Nitroglycérine.....	48		Nitrate de potasse.....	39
Cellulose.....	13			

La dynamite n° 3 :

Nitroglycérine....	25		Charbon.....	12		AzO ³ K.....	63

Ces mélanges ont, comme on peut s'en rendre compte facilement, un grave inconvénient : la nitroglycérine peut s'en séparer sans difficulté, soit par la pression, soit par l'action de l'eau. En outre, comme un grand nombre d'entre eux sont constitués par un mélange de corps aux propriétés physiques très différentes, il est difficile d'obtenir une homogénéité suffisante.

B. — Nous avons dit plus haut que l'invention de la gomme était due à Nobel ; cette matière, qui forme la base des dynamites que nous avons placées dans cette classe, donne des explosifs qui échappent à ces critiques.

La nitroglycérine mise en contact dans certaines conditions avec un coton nitré spécial, le coton-collodion dans le cas qui nous occupe, forme une masse plastique, gommeuse, qui n'a aucune des propriétés physiques de ses constituants. Cette matière jaune, translucide, élastique, est d'une stabilité bien supérieure à celle de ses compo-

sants et se laisse facilement travailler ; en outre, sa puissance est, dans certains cas, supérieure à celle de la nitroglycérine.

La dynamite-gomme peut être employée sans mélange ; on la compose alors de façon que tout l'oxygène mis en liberté dans la décomposition de la nitroglycérine soit utilisé pour la combustion du coton nitré. La combustion est complète pour les proportions suivantes :

Nitroglycérine..... 93 | Coton azotique (octonitrique). 7 40

Lorsque l'on veut, pour modifier les caractéristiques de cette dynamite, y adjoindre d'autres absorbants, on change ces proportions en diminuant le taux de coton, mais en observant avec soin d'obtenir une gomme n'exsudant pas.

Voici quelques-uns de ces produits fabriqués en France :

Composants.	Usines de Paulliles et d'Ablon.				Usine de Cugny.			
	Gomme A	B	C	Gélatine	Gélinite	Gomme M	MB	B
Nitroglycérine.....	93	83	70	58	60	74	70	82
Coton-collodion....	7	5	4	3	3	6	4	6
Nitrate de potasse..	»	10	1,6	33	26,6	15,5	16	9
Farine de bois.....	»	2	10	5,5	10	4	10	3
Carbonate de soude.	»	0,01	0,05	0,25	»	»	»	»
Ocre rouge.....	»	»	»	0,25	»	»	»	»
Magnésie.....	»	»	»	»	0,4	0,5	»	»

On peut évidemment modifier les proportions de coton suivant la qualité des gommes qu'il permet d'obtenir.

Nous ne citerons pas d'autres composés de ce groupe, un quelconque pouvant toujours se rapporter pour la puissance à ceux déjà nommés.

On voit que ces produits offrent, sur ceux de la classe précédente, des avantages considérables, au point de vue de la sécurité, puisque le coton nitrique retient absolument le liquide explosif, de la puissance, et, nous le verrons aussi plus loin, de la préparation et de l'encartouchage ; en outre, le prix de l'unité de force en est moins élevé.

En Allemagne, et dans d'autres pays aussi, les ingénieurs, les entrepreneurs ont abandonné absolument l'emploi des explosifs de la première classe et se servent uniquement, et à leur grand intérêt, des dynamites-gomme. Il serait à souhaiter que les Français, souvent

un peu routiniers, se décident aussi à s'engager dans la voie du progrès.

C. — On s'est décidé en France, après les catastrophes dues aux poussières inflammables et aux coups de grisou, et à la suite d'expériences décisives, à n'autoriser dans les exploitations que l'usage d'explosifs spéciaux.

Ces explosifs sont composés de telle sorte que leur basse température de détonation ne puisse provoquer l'inflammation du mélange d'air et de grisou ou de poussières.

Les produits de l'explosion ne doivent contenir aucun élément combustible, tels que H, — CO, — C, etc.

Leur température de détonation ne doit pas être supérieure à 1.900° pour les travaux en rochers, ni à 1.500 pour ceux en couche (1).

Voici d'ailleurs les compositions imposées à cet effet : 1° les mélanges de dynamite n° 1 et de nitrate d'ammoniaque dans lesquels on met 40 0/0 de dynamite pour les travaux en roche et 20 0/0 pour ceux dans la couche ;

2° Les mélanges de dynamite-gomme (à 91,7 0/0 de nitroglycérine et 8,3 de coton ennéanitique) et de nitrate d'ammoniaque composés de 30 0/0 de dynamite-gomme pour les travaux au rocher et de 12 0/0 pour les travaux dans la couche.

Il est certain que le nitrate d'ammoniaque, et par sa basse température de détonation, et par la composition de ses produits finaux (1), convient bien dans cette occurrence ; mais il a de graves défauts. Extrêmement avide d'eau, il entre très facilement en déliquescence ; même à une température modérée, il dégage de l'ammoniaque et devient acide ; d'autre part, le travail du mélange est difficile et demande des soins particuliers ; et, comme il existe des sels capables d'abaisser la température de détonation de la nitroglycérine, nous ne voyons pas d'impossibilité à créer un explosif plus pratique.

Des recherches ont été faites d'ailleurs à ce sujet par des personnes compétentes.

Les explosifs visés par la circulaire ministérielle portent en France le nom de *grisoulines*.

Voici leurs formules :

(1) *Circulaire du Ministre des Travaux publics*, du 1^{er} août 1890.

(2) *Voy. Revue de Physique et de Chimie*, p. 373, note 1.

Composants.	Grisoutines.				
	Usines de Paulilles et d'Ablon.		Usine de Cuguy.		
	Grisoutine B.	Grisoutine Gomme.	12 0/0.	20 0/0.	30 0/0.
Nitroglycérine.....	12,0	30,0	11,75	19,60	29,40
Coton nitré.....	0,50	1,0	0,25	0,40	0,60
Nitrate d'ammoniaque....	87,25	68,75	88,0	80,0	70,0
Carbonate d'ammoniaque.	0,25	»	»	»	»

L'addition de carbonate d'ammoniaque est nécessaire, elle tend à combattre l'acidité qui pourrait se développer. En résumé, en fabriquant ces dynamites par un temps sec et menant rapidement le travail, on obtient de bons produits.

Nous allons maintenant, avant d'aborder l'étude de l'encartouchage des dynamites, passer en revue les absorbants les plus employés.

Coton azotique. — On l'obtient en traitant le coton brut par un mélange d'acide sulfurique et d'acide nitrique; suivant les conditions dans lesquelles on opère, les produits obtenus sont différents. Vieille a préparé huit nitrocelluloses :

Formule.	Nom.	Taux 0/0 en azote.	Solubilité dans	
			1 alcool + 1d'éther.	Nitroglycérine.
$C^{24}H^{18}(AzO^3H)^{14}O^9$	Endécannitrocellulose	13,47	Insoluble	Insoluble
$C^{24}H^{20}(AzO^3H)^{10}O^{10}$	Déca —	12,75	id.	id.
$C^{24}H^{22}(AzO^3H)^9O^{11}$	Ennéa —	11,96	Soluble	Soluble
$C^{24}H^{24}(AzO^3H)^8O^{12}$	Octo —	11,11	id.	id.
$C^{24}H^{26}(AzO^3H)^7O^{13}$	Hepta —	10,18	Ne peuvent pas être considérés comme solubles.	
$C^{24}H^{28}(AzO^3H)^6O^{14}$	Hexa —	9,15		
$C^{24}H^{30}(AzO^3H)^5O^{15}$	Penta —	8,06		
$C^{24}H^{32}(AzO^3H)^4O^{16}$	Tétra —	6,76	id.	

Les cotons ennéa et octonitriques sont seuls employés pour la dynamite-gomme.

Voici comment nous les préparions :

Le coton brut est d'abord lavé à l'eau alcaline et rincé, jusqu'à pureté absolue, puis cardé et séché.

On prépare un mélange à parties égales d'acide sulfurique à 66° B. (96 0/0 de monohydrate) et d'acide nitrique à 44° 2 B. (75 0/0 de monohydrate) sans chlore ni acide hyponitrique; le

mélange présente donc la composition suivante : 48 0/0 d'acide sulfurique, et 37,5 0/0 d'acide nitrique.

Dans des pots de dimensions convenables on verse 50 à 52 kilogrammes de ce mélange ; on les dépose dans une fosse pleine d'eau maintenue à 38° C., et on immerge dans chacun d'eux 2 kilogrammes de coton cardé sec. La nitration dure une heure et demie ; pendant ce temps on a soin d'agiter un peu le contenu des pots, de façon à régulariser l'action. Le tout est ensuite vidé dans une essoreuse, lavé à l'eau ordinaire, à l'eau alcaline, pulvé, essoré.

Cette fabrication est, malgré sa simplicité apparente, très délicate, et demande un personnel bien au courant, une légère inattention suffisant à rendre inemployable la fabrication d'une journée.

Le coton nitré sec doit être complètement soluble dans un mélange de 3 parties d'éther et 1 partie d'alcool, absolument neutre ou même légèrement alcalin, et soluble dans la nitroglycérine.

Voici comment nous pratiquons ce dernier essai : On pèse dans un petit pot en plomb 83 grammes de nitroglycérine et 5 grammes de coton nitré ; on chauffe au bain-marie pendant une heure à la température de 70° C., en agitant, avec une spatule en bois, pour éviter la formation de grumeaux ; puis on laisse au repos vingt-quatre heures. La matière, qui, chaude, était molle, doit se raffermir, tout en restant élastique, et soumise à une pression progressive, mais énergique, ne pas laisser exsuder de liquide explosif.

Un dosage d'azote donne d'excellentes indications sur la qualité du produit. Il s'effectuera rapidement en faisant usage du nitromètre de Lunge (boule de 100 centimètres cubes, et gradué de 100 à 150 centimètres cubes). On pèse 0^{gr},600 de coton dans un petit flacon en verre, on agite avec de l'acide sulfurique concentré, jusqu'à dissolution complète, et on termine le dosage comme les traités d'analyse l'indiquent.

Le taux d'azote trouvé doit rester compris entre ces limites, 11,20 à 12,10 0/0, ce qui fait, on le voit, en moyenne, une composition correspondant à un mélange d'ennéa et d'octonitrique.

On a coutume aussi d'essayer la stabilité du coton-collodion, mais ces essais ne donnent pas de résultats suffisamment rigoureux pour que nous en parlions ici.

Le coton, avant son emploi définitif, doit être séché ; c'est là une opération délicate, et qui a donné lieu à bien des accidents. On la pratique dans des bâtiments spéciaux : le coton est disposé sur des

cadres placés sur des rayons, un courant d'eau chaude circule dans l'épaisseur de ces rayons ; la température ne doit pas dépasser 65° C., des thermomètres avertisseurs sont chargés de donner l'alarme.

Une autre méthode consiste à disposer la matière sur une bande de toile, qui se déplace sans arrêt sur des cylindres animés d'un lent mouvement de rotation, tandis qu'un courant d'air chaud à 40° circule au-dessous de cette toile.

Finalement le coton est rapidement tamisé.

Nitrates. — Nous n'avons rien à dire de particulier sur la fabrication bien connue des nitrates ; ils ne sont d'ailleurs soumis à aucun essai spécial. On les sèche, broie, tamise et, s'il y a lieu, neutralise avant l'emploi. Le broyage s'effectue en général dans un moulin Vappart.

Charbon. — On emploie, en général, un mélange de charbon de bois et de charbon de terre, ce dernier pour diminuer et régler le pouvoir absorbant trop considérable du charbon de bois.

Farine. — La farine de blé, toujours légèrement acide, est neutralisée avant l'emploi.

Cellulose. — C'est une sciure de bois, très propre et excessivement fine ; on la fait passer dans un tambour métallique garni de billes en bois.

Kieselguhr. — La kieselguhr, terre d'infusoires, que l'on rencontre auprès d'Oberlohe, Unterlüss, en Hanovre, est de la silice presque pure, contenant des matières organiques et de l'oxyde de fer.

On la débarrasse de l'eau et des matières organiques par une calcination dans des fours appropriés ; elle est alors très friable ; mais, si elle contenait auparavant de l'argile, elle devient dure et inemployable.

Son pouvoir absorbant est dû aux coquillages microscopiques dont elle est formée ; la nitroglycérine s'engage dans ces canaux et s'y maintient facilement par capillarité. On conçoit donc que, dans la pulvérisation de cette matière, il ne faut pas broyer ces canaux, car on détruirait ainsi la qualité principale de la guhr. On fait usage pour ce travail de deux cylindres de même diamètre, mais tournant avec une vitesse un peu différente, il n'y a donc pas seu-

lement écrasement des agglomérats, mais encore un frottement qui en favorise la division. Cette division est rendue plus intime encore par un tamisage fait avec soin. Après tous ces traitements, la guhr a perdu en général 14 à 15 0/0 de son poids.

Son pouvoir absorbant peut, pour la nitroglycérine, aller jusqu'à 80 0/0, et même on l'a vu dépasser ce chiffre ; il est beaucoup plus faible pour les autres liquides, tels que glycérine, eau, huile.

Nous arrêterons maintenant l'étude des absorbants pour aborder celle de la préparation et de l'encartouchage des dynamites.

REVUES MENSUELLES

PHYSIQUE

Actions moléculaires. — *Mesures relatives à l'ascension capillaire des gaz liquéfiés* (*Communications from the laboratory of the University of Leyden*, n° 18). — *Mesures relatives à l'ascension capillaire de l'acide carbonique liquéfié près de la température critique* (*Id.*, n° 28). — M. J. VERSCHAFFELT. — L'auteur opère sur l'acide carbonique et le protoxyde d'azote; les résultats sont représentés par la formule

$$\sigma = A(1 - m)^B,$$

dans laquelle σ est la constante capillaire, A et B deux constantes, et m la température réduite. D'après la théorie de M. Van der Waals, la valeur de B est égale à $3/2$; l'expérience a donné $B = 1,31$. D'après MM. Ramsay et Shields, cette valeur est voisine de 1,23; certains corps ont donné : $B = 1,37$. Comme cette valeur croît avec la température, l'auteur s'est proposé d'appliquer le calcul pour des expériences faites très près du point critique; mais, comme en ce point les densités de l'acide carbonique liquide et gazeux sont très rapprochées, le calcul basé sur ces grandeurs, qui donne $B = 1,521$, n'est pas très sûr.

Sur la compressibilité des gaz au voisinage de la pression atmosphérique. — MM. A. LEDUC et P. SAGERDOTE (*Comptes Rendus*, 2 août 1897). — M. Leduc a annoncé précédemment qu'en représentant la compressibilité par la formule :

$$\frac{P_0 V_0}{PV} - 1 = A(P - P_0),$$

le produit du coefficient A par la pression critique π des gaz considérés est une fonction croissante de leur température critique.

L'application à dix-huit gaz s'est faite en portant en abscisses les températures critiques et en ordonnées les valeurs de $z = \mathcal{A}\pi 10^4$, où \mathcal{A} est le coefficient vrai de compressibilité à une pression déterminée, alors que A de la formule précédente n'était qu'un coefficient moyen, et π la pression critique en atmosphères: Quatorze des corps se placent visiblement sur la même courbe.

Sur la constante capillaire des métaux en fusion (*Annales de Wiedemann*, 1897, n° 6). — M. HENRY SIEDENTOPF a déterminé la constante capillaire des métaux en fusion au moyen d'une méthode employée déjà par Quincke, *Revue de phys. et de chimie.*

et qui consiste en l'observation de la courbure des gouttes du métal. L'auteur a éliminé diverses causes d'erreur de la méthode; la courbure a été mesurée au moyen de la réflexion d'un faisceau lumineux sur la surface de la goutte, à l'aide d'un ophthalmomètre. Le métal en fusion était placé dans une atmosphère d'acide carbonique, pour les hautes températures.

Si α est la tension superficielle en $\frac{mg}{mm}$, a^2 la cohésion spécifique, σ la densité du métal fondu, σ_0 la densité du milieu dans lequel il est plongé (ici σ_0 est négligeable) :

$$\alpha = \frac{a^2}{2} (\sigma - \sigma_0),$$

a^2 est exprimé en millimètres carrés.

Le mercure présente une tension superficielle à 0° :

$$\alpha_\theta = 46,29 (1 - 0,000351\tau)$$

et une cohésion spécifique :

$$a^2_\theta = 6,767 (1 - 0,000185\tau) \quad \text{avec} \quad \tau = 0 + 39^\circ.$$

L'étain a comme constantes :

$$\begin{aligned} \alpha_\theta &= 62,43 (1 - 0,000272\tau) \\ a^2_\theta &= 17,87 (1 - 0,000164\tau) \quad \text{avec} \quad \tau = 0 - 226^\circ \end{aligned}$$

Pour le bismuth :

$$\begin{aligned} \alpha_{316} &= 43,017 \\ \alpha_{311} &= 41,336 \\ a^2_{311} &= 8,508. \end{aligned}$$

Pour le plomb :

$$\begin{aligned} \alpha_\theta &= 51,94 (1 - 0,000287\tau) \\ a^2_\theta &= 9,778 (1 - 0,000166\tau) \quad \text{avec} \quad \tau = 0 - 325^\circ. \end{aligned}$$

Pour le cadmium :

$$\begin{aligned} \alpha_\theta &= 84,85 (1 - 0,000419\tau) \\ a^2_\theta &= 21,24 (1 - 0,000255\tau) \quad \text{avec} \quad \tau = 0 - 318^\circ. \end{aligned}$$

Des expériences sur les alliages de bismuth et d'étain ont conduit à la loi :

$$a^2_R = \frac{m_1 a^2_1 + m_2 a^2_2}{m_1 + m_2}$$

— où m_1 et m_2 sont les masses des deux métaux de cohésion a^2_1 et a^2_2 , — qui est vérifiée à moins de 1 0/0.

Tous ces nombres sont notablement supérieurs à ceux publiés par Quincke, qui avait donné 70,65 pour le cadmium, quand l'auteur a trouvé 84,85.

Mesures des constantes capillaires des liquides et des métaux fondus par M. G. QUINCKE (Annales de Wiedeman, n° 6, 1897).

Chaleur. — *Sur les déformations permanentes du verre et le déplacement du zéro des thermomètres.* — M. L. MARCHIS (*Comptes Rendus*, 2 août 1897). — L'auteur s'appuie sur une théorie inédite de M. Duhem, où l'état du verre peut être considéré comme dépendant de la température absolue et de deux variables : l'une le volume spécifique (variable élastique), l'autre une variable chimique (dureté). En comparant les déformations du verre à ce qui se passe dans le recuit des métaux, l'auteur établit des analogies dans les cas les plus simples.

Conductibilité du carbone pour la chaleur et l'électricité (Annales de Wiedemann, 1897, n° 7). — M. L. CELLIER a mesuré les conductibilités calorifique et électrique de plusieurs variétés de carbone, et a recherché si la loi indiquée par M. Weber pour les métaux :

$$\frac{K_w}{K_e} = a + bc_1,$$

K_w étant la conductibilité calorifique, K_e la conductibilité électrique, c_1 la chaleur spécifique rapportée à l'unité de volume, peut être appliquée au carbone.

Les coefficients a et b sont constants pour tous les métaux. Si la même loi s'applique au charbon, le quotient $\frac{K_w}{K_e}$ devra être à peu près constant. Le tableau suivant montre qu'il n'en est rien :

	T	c_1	K_w	K_e	$\frac{K_w}{K_e} \cdot 10^{-6}$	
Graphite.....	6,84 ⁰	0,3055	0,701	13,049.10 ⁻⁹	53,72	
Charbon de cornue.....	9,04	0,2782	0,400	185,36.10 ⁻⁹	2,158	
Charbons de lampes à arc	de Paris...	7,83	0,2667	0,494	267,88.10 ⁻⁹	1,844
	de Siemens et Halske.	9,04	0,2488	0,367	146,32.10 ⁻⁹	2,509

Électricité. — *Sur la théorie des oscillations électriques dans des circuits présentant une certaine induction mutuelle.* — E.-J. HOUSTON et A.-E. KENNELLY (*Elect. World*, vol. 30, n° 2, p. 35). — Les auteurs supposent deux oscillateurs formés chacun par un circuit contenant une capacité et une inductance en série. Si l'on prend le cas idéal de circuits sans résistance et si on les suppose assez éloignés pour que le coefficient d'induction mutuelle

soit égal à zéro, ils vibrent indépendamment, la fréquence de leurs oscillations étant pour l'un $N = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ pour l'autre $n = \frac{1}{2\pi\sqrt{lc}}$.

Mais, si l'on vient à mettre les circuits en relation inductive, les auteurs démontrent :

1° L'influence de la variation de l'induction mutuelle sur la fréquence des oscillations ;

2° Que chacun des circuits a deux fréquences, de sorte que l'on peut dire : lorsque n circuits oscillants sont mis en présence, il se produit n fréquences dans chaque circuit ;

3° Que dans le cas où les charges initiales sont égales et de même signe ou de signe contraire, il n'y a plus qu'une fréquence d'oscillation dans chaque circuit.

Méthode pour la mesure de la période d'un courant électrique. — M^{me} E. MALTBY (*Annales de Wiedemann*, 1897, n° 7). — On fait arriver en deux points A et B une source de courant alternatif. Entre A et C est un condensateur, entre C et B une résistance R sans self-induction. Un électromètre à feuilles d'or de Hankel (composé de deux plaques entre lesquelles se trouve une feuille d'or), a ses plaques reliées respectivement à A et B, et la feuille d'or à C. Lorsque l'équilibre est établi, on a :

$$T = \pi CR.$$

Dans cette formule T est la durée de la période en secondes, C la capacité du condensateur en unités électromagnétiques, R est exprimé dans les mêmes unités.

Si l'on exprime C en unités électrostatiques,

$$T = \pi R \frac{C}{v^2};$$

d'où :

$$v = \sqrt{\frac{\pi RC}{T}}.$$

La méthode permet d'avoir v ; si l'on emploie un condensateur à lame d'air, ses dimensions déterminent C. Il suffit d'avoir un courant alternatif de fréquence connue, et de faire varier R jusqu'à l'équilibre.

Trois déterminations ont donné pour v les valeurs $2,996.10^{10}$; $3,014.10^{10}$ et $3,034.10^{10}$.

Optique. — *Dispersion rotatoire naturelle du quartz dans l'infra-rouge.* — M. R. DONGIER (*Comptes Rendus*, 26 juillet 1897). — Aucune des formules données pour la polarisation rotatoire du quartz ne convient à la fois pour le spectre visible et pour les résultats obtenus par l'auteur dans le spectre infra-rouge. En modifiant la formule de M. Carvallo $\varphi = \frac{11,976n^2 - 21,027}{\lambda^2}$ où n est l'indice ordinaire du quartz, et en ajoutant au deuxième membre

le terme $\frac{0,3708}{(\lambda - 3,2)^2}$, l'auteur obtient une formule qui convient pour toute l'étendue du spectre.

Radiations. — *Sur l'explication d'un résultat expérimental attribué à une déviation magnétique des rayons X.* — M. G.-G. STOKES (*Comptes Rendus*, 26 juillet 1897). — Dans une récente expérience M. de Metz avait conclu à la possibilité de faire dévier les rayons X par le champ magnétique. (voy. *Revue*, n° 10). M. Stokes attribue cet effet aux rayons cathodiques qui se forment dans le second tube par induction du tube de Crookes sur lui. Ce ne sont donc pas des rayons X, mais des rayons cathodiques qui produisent, dans ce cas, la fluorescence.

Sur la transformation des rayons X par les métaux. — M. G. SAGNAC (*Comptes Rendus*, 26 juillet 1897). — Les différents métaux exercent, sur les rayons X, une absorption élective, et la couche superficielle du métal émet de nouveaux rayons; la luminescence des métaux frappés par les rayons X fournit une nouvelle série de radiations.

Sur le voile photographique en radiographie. — M. P. VILLARD (*Comptes Rendus*, 26 juillet 1897). — Il résulte des expériences de l'auteur que les voiles observés en radiographie ne viennent pas, comme on le prétend quelquefois, de la présence dans les rayons X de certains rayons pénétrant facilement tous les corps, mais de la fluorescence de l'air ambiant ou de l'eau.

Recherches sur les rayons cathodiques simples. — M. H. DESLANDRES (*Comptes Rendus*, 16 août 1897). — En continuant ses expériences sur les spectres cathodiques, l'auteur constate que, dans certaines conditions d'expérience, on peut réduire le spectre à une ligne unique; si on opère avec l'appareil Tesla-d'Arsonval, ce résultat est atteint lorsque le circuit secondaire de la bobine et le circuit secondaire du transformateur sont en résonance; si on opère avec la bobine et le condensateur, il faut que la capacité de ce condensateur soit telle qu'il y ait résonance entre le système formé par un plateau du condensateur et la cathode et, d'autre part, le tube lui-même.

Les rayons cathodiques simples sont différemment déviés par l'aimant, suivant leur nature.

Action des tubes de Röntgen derrière les écrans opaques aux rayons X. — M. ABEL BUGUET (*Comptes Rendus*, 16 août 1897). — L'auteur observe qu'au travers d'écrans sûrement opaques on peut obtenir des impressions photographiques. En plaçant des découpages derrière un écran opaque, sur une plaque sensible du côté opposé au tube, on obtient la radiographie. Il est donc probable que ces effets viennent soit de la diffusion des rayons X, dans des milieux plus ou moins transparents, soit de la fluorescence de ces milieux.

P. BARY et BRUNET.

CHIMIE

CHIMIE GÉNÉRALE

Sur le spectre de lignes du carbone dans les sels fondus. — M. A. DE GRAMONT (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 238). — L'auteur discute les résultats obtenus par MM. Angström et Thalen, d'une part, et par MM. Eder et Valenta, d'autre part. Les carbonates de potassium, de sodium et, principalement, de lithium, ont surtout servi à ces mesures; mais on a aussi observé le spectre du carbone dans les cyanures, les sulfocyanures et même avec les sulfocarbonates, au-dessous de la température de décomposition.

Relation entre la polymérisation des corps liquides et leur pouvoir dissociant sur les électrolytes. — M. PAUL DUTOIT et M^{lle} E. D'ASTON (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 240). — D'après ce qui est admis, les corps hydroxylés, tels que l'eau, les alcools et les acides de la série grasse, l'acide nitrique, sont seuls susceptibles de donner des solutions fortement conductrices. D'après les mesures de MM. Ramsay et Shields, ces corps hydroxylés sont polymérisés à l'état liquide : les auteurs se sont demandé s'il n'y avait pas une relation nécessaire entre la polymérisation du dissolvant et la dissociation électrolytique. Ils ont entrepris des mesures de conductibilités électriques sur un certain nombre de dissolvants qui, soit par la méthode des ascensions capillaires, soit par leurs autres propriétés, doivent être certainement considérés comme des liquides polymérisés (propionitrile, acétone, méthyléthylcétone, méthylpropylcétone, nitroéthane).

Les résultats obtenus jusqu'à présent ont pleinement confirmé leur hypothèse.

Les déformations permanentes et la thermodynamique. — M. DUHEM (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 23, p. 493). — L'auteur a appliqué les lois de la physico-chimie aux transformations que subit le soufre sous l'action de la chaleur; ces transformations sont très remarquables. D'une part, la nature de la transformation subie par le soufre est très bien connue : on sait que le soufre soluble dans le sulfure de carbone sous l'influence de la chaleur se convertit partiellement en soufre insoluble dans le sulfure de carbone. D'autre part, les transformations permanentes qui accompagnent ce changement d'état ont été étudiées d'après les différentes méthodes de M. Gernez, et les résultats de ces recherches forment un mémoire très documenté.

Il est particulièrement intéressant d'appliquer à ces transformations les théories indiquées dans un précédent numéro (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 22,

p. 545) : le premier chapitre a pour but de rappeler toutes les données théoriques du problème.

Les trois autres chapitres sont relatifs à la discussion et à l'interprétation théorique des recherches de M. Gernez; M. Duhem a tenu à calculer tous les résultats expérimentaux de M. Gernez, afin que la confirmation de la théorie qu'il préconise soit aussi convaincante que possible.

Deux méthodes de mesure de la constante diélectrique et de l'absorption électrique par des oscillations rapides. — M. P. DRUDE (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 23, p. 267). — Après avoir indiqué d'une façon très documentée les principes différents des deux méthodes qu'il a employées, l'auteur donne, sous forme de tableaux, les nombreux résultats expérimentaux auxquels il est arrivé. Il a étudié un grand nombre de composés organiques, ainsi que des solutions ou des mélanges aqueux; il compare les nombres qu'il a obtenus à ceux donnés par d'autres expérimentateurs. Enfin il croit pouvoir attribuer les résultats anormaux qu'il a trouvés à la constitution chimique du composé étudié; le groupe hydroxyle aurait une action toute spéciale; il termine en appelant l'attention des chimistes sur cette particularité.

Sur la vitesse de solidification. — M. G. TAMMANN (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 23, p. 326). — Reprenant les expériences de M. Gernez sur le phosphore et le soufre, l'auteur arrive à cette conclusion que la valeur maxima de la vitesse de solidification est une constante caractéristique pour chaque corps solide; elle dépend de la nature du corps.

Sur le frottement des solutions de glycérine. — MM. C. SCHALL et W. VAN RIJN (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 23, p. 329). — Après avoir fait l'historique de la question, les auteurs exposent le but de leurs recherches, le principe de la méthode qu'ils ont employée, ainsi que les procédés expérimentaux qu'ils ont mis en action; enfin ils consignent les résultats numériques obtenus dans de nombreux tableaux que l'on trouve au mémoire original.

L'action chimique de la lumière. — M. GILSON (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 23, p. 349). — Rappelant brièvement l'action de la lumière sur la combinaison des corps simples (chlore et hydrogène), sur les phénomènes de réduction et d'oxydation de quelques combinaisons métalliques simples (nitrate de mercure, oxyde de plomb), M. Gibson porte surtout son attention sur les transformations que peuvent subir les solutions aqueuses (eau de chlore, eau de brome, etc.).

Sur l'influence de l'eau sur la solubilité de quelques combinaisons dans l'éther. — M. HUGO SCHIFF (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 23, p. 375).

Loi de Dalton appliquée aux solutions. — M. MEYER WILDERMAN (*Chem. Soc.*, juillet 1897, p. 743). — D'après la loi de Dalton, la pression totale

d'un mélange gazeux dans un espace donné est égale à la somme des pressions partielles de chacun des gaz, à la condition que ces gaz n'agissent pas l'un sur l'autre. Dans une solution de deux ou plusieurs substances, il semble que la pression osmotique doive être égale à la somme des pressions osmotiques de chacune d'elles, à la condition qu'elles n'agissent pas l'une sur l'autre. Des rapports qui existent entre la pression osmotique et l'abaissement du point de congélation, on peut prévoir que l'abaissement total est égal à la somme des abaissements partiels de chacune des substances dissoutes; l'auteur est arrivé à une semblable conclusion en partant du principe d'entropie ou du potentiel thermique; il a fait de nombreuses déterminations expérimentales dont les résultats sont consignés dans des tableaux que l'on trouvera au mémoire original.

Phénomènes chimiques accompagnant le changement de pouvoir rotatoire de certaines solutions de matières hydrocarbonées, avec quelques remarques sur la cause de la multirotation. — MM. HORACE T. BROWN et SPENCER U. PREKERING (*Chem. Soc.*, juillet 1897, p. 756). — Les auteurs ont étudié la dextrose, la maltose, la lévulose et le sucre de lait; ils ont calculé le dégagement de chaleur produit dans le passage de la forme et à la modification optique stable, et en même temps la chaleur de dissolution des différentes substances examinées.

Thermochimie de l'hydrolyse des hydrates de carbone. — MM. HORACE T. BROWN et SPENCER U. PREKERING (*Chem. Soc.*, juillet 1897, p. 783). — Le mémoire comprend deux chapitres: dans le premier, on étudie l'hydrolyse de l'amidon par les substances animales et végétales; dans le second, l'hydrolyse du sucre de canne par l'invertine. Jusqu'alors les déterminations étaient basées sur les différences observées entre les chaleurs de combustion de la substance hydrolysée et des produits de l'hydrolyse; les auteurs ont voulu faire ces mesures par une méthode directe. Les résultats obtenus sont réunis dans quelques tableaux.

Vérification expérimentale de la constante de Vant'Hoff dans les solutions très diluées. — M. MEYER WILDERMAN (*Chem. Soc.*, juillet 1897, p. 796). — De nombreuses déterminations ont été faites avec des substances différentes (sucre de canne, sucre de lait, urée, alcool, acétone, aniline, résorcine, etc.), qui viennent confirmer l'équation thermodynamique de Vant'Hoff.

Réfraction moléculaire des acides et des sels dissous. — MM. JOHN HALL GLADSTONE et WALTER HIBBERT (*Chem. Soc.*, juillet 1897, p. 822). — Les auteurs ont recherché si un sel, à l'état cristallisé ou dissous, avait la même réfraction moléculaire, et comment la réfraction changeait avec le dissolvant employé. D'après leurs expériences, les valeurs trouvées pour les corps solides ou dissous sont très proches, — le changement de réfraction est tantôt positif, tantôt négatif; — l'eau de cristallisation à la même

réfraction que l'eau ordinaire. D'autre part, la réfraction spécifique change avec la dilution; MM. Gladstone et Hibbert attribuent cette variation à une action secondaire entre le dissolvant et le corps dissous; ils se proposent de revenir sur cette intéressante question.

O. BOUDOUARD.

CHIMIE MINÉRALE

Métalloïdes. — *Une réaction colorée de l'acide disulfurique.* — E. BARRAL (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 17, p. 744). — Le parabichlorure de benzine hexachloré se dissout dans l'acide sulfurique contenant de l'acide disulfurique et communique au liquide une belle coloration rouge violette.

Cette coloration se détruit par l'addition d'eau ou d'acide ordinaire, et à la disparition de la coloration tout l'acide disulfurique est transformé en acide sulfurique.

L'auteur propose l'emploi de ce composé comme réactif indicateur pour le dosage volumétrique de l'acide disulfurique.

Métaux. — *Action de l'hydrate cuivrique sur les dissolutions de nitrate d'argent.* — *Sel basique argento-cuivrique.* — PAUL SABATIER (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 175). — On admettait que l'oxyde d'argent précipitait totalement le cuivre d'une solution de nitrate de cuivre sous forme d'hydrate bleu clair, et qu'inversement l'hydrate cuivrique n'avait aucune action sur les solutions de nitrate d'argent.

M. Paul Sabatier vient de démontrer que les choses se passent différemment. Il a fait réagir :

1^o Des poids connus et variés d'oxyde d'argent avec une quantité déterminée de nitrate de cuivre;

2^o De l'hydrate cuivrique sur une solution de nitrate d'argent.

Dans le premier cas, il a observé, lorsque la quantité d'oxyde d'argent est assez faible, la précipitation d'une poudre vert bleuâtre amorphe qui est du nitrate basique de cuivre; si la quantité d'oxyde d'argent est égale ou surpasse 1 molécule pour 1 molécule de nitrate de cuivre, on obtient un nitrate mixte de cuivre et d'argent cristallisé $3\text{CuO} \cdot 2\text{AgAzO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

Dans le cas de l'action de l'hydrate bleu de cuivre sur la dissolution de nitrate d'argent, il a pu observer également la formation de ce composé.

Le nitrate basique argento-cuivrique est une poudre bleu violacé, forme de petits cristaux en forme d'aiguilles associées en gerbe.

Ce sel est inaltérable à l'air sec. La chaleur le décompose avec production d'oxyde cuivrique et de nitrate d'argent. A plus haute température, on a de l'argent, de l'oxyde de cuivre. L'eau le transforme en hydrate cuivrique brun et nitrate d'argent.

Sur les manganimolybdates. — E. PÉCHARD (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 29). — M. Péchard propose pour la préparation des manganimolybates les deux procédés suivants :

1° Transformer le molybdate acide d'ammoniaque en molybdate double d'ammoniaque et de manganèse. Mettre le précipité jaunâtre obtenu en suspension dans l'eau et verser peu à peu une dissolution étendue de permanganate de potassium. La dissolution prend une coloration rouge. Filtrer pour séparer le peroxyde de manganèse ;

2° Mélanger deux solutions chaudes de permanganate de potassium et de molybdate d'ammoniaque et réduire le permanganate par une matière organique et filtrer. On peut, pour éviter la formation de sel double, remplacer le permanganate de potassium par une solution étendue d'acide permanganique.

Les manganimolybdates sont des sels colorés en rouge, solubles dans l'eau, insolubles dans l'alcool, bien cristallisés :

Sel ammoniacal $3(\text{AzH}^4)^2\text{O} \cdot \text{MnO}^2 \cdot 12\text{MoO}^23\text{H}^2\text{O}$;

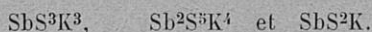
Sel de potassium $3\text{K}^2\text{OMnO}^212\text{MoO}^24\text{H}^2\text{O}$;

Sel de sodium $3\text{Na}^2\text{OMnO}^212\text{MoO}^213\text{H}^2\text{O}$;

Acide manganomolybdique $\text{MnO}^212\text{MoO}^310\text{H}^2\text{O}$.

S'obtient en décomposant le manganimolybdate de baryum par l'acide sulfurique titré. Solution rouge qui, par évaporation dans le vide, laisse une masse noire brillante à cassure vitreuse ne présentant pas trace de cristallisation.

Sur les sulfoantimonites de potassium. — POUGET (*Comptes Rendus*, t. 124, p. 1445). — M. Pouget a repris l'étude des composés qui se forment lorsqu'on dissout le sulfure d'antimoine dans le sulfure de potassium. Ces composés, dont il indique les procédés de préparation, sont :



Le sulfoantimonite normal SbS^3K^3 n'avait pas encore été obtenu.

Sur les sulfoantimonites d'argent. — POUGET (*Comptes Rendus de l'Académie*, t. 124, p. 1518). — Une dissolution de sulfoantimonite de potassium normal SbS^3K^3 peut donner dans les conditions expérimentales indiquées par l'auteur deux corps bien définis avec l'azotate d'argent : $\text{SbS}^3\text{Ag}^2\text{K}$ et SbS^3Ag^3 . Le composé SbS^3AgK^2 n'a pu être obtenu.

Sur divers sels basiques du cuivre et sur l'hydrate cuivrique brun. — PAUL SABATIER (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 401). — M. Paul Sabatier, comparant les formules des sels basiques de cuivre produits par l'action de l'oxyde anhydre ou hydraté sur les solutions de sels cuivriques, a remarqué dans ces composés la présence du groupe bivalent Cu^4O^3 . Il a été amené à supposer l'existence d'un groupement identique dans l'hydrate cuivrique brun, et il a pu isoler le composé $\text{Cu}^4\text{O}^3(\text{OH})^2$ par une dessiccation ménagée de l'hydrate cuivrique bleu. Cet hydrate est particulièrement apte à fournir les sels basiques cristallisés au contact des solutions cuivriques.

Action de l'acétylène sur l'azotate d'argent. — CHAVASTELON (*Comptes Ren-*

du, t. 124, p. 1364). — L'acétylène forme avec l'azotate d'argent, suivant la nature du dissolvant, un carbure C^2Ag^2 , ou une combinaison C^2Ag^2, AzO^3Ag .

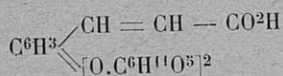
Sur l'action de l'acétylène sur l'azotate d'argent. — G. ARTH (*Comptes Rendus*, t. 124, p. 1334). — Observations sur la combinaison de l'acétylène et de l'azotate d'argent, présentée par M. Chavastelon.

P. LEBEAU et T. ZETTEL.

CHIMIE ORGANIQUE

Sur l'acide cafétannique. — P. CAZENEUVE et HADDON (*Comptes Rendus*, t. 124, p. 1438). — Les travaux de Hlasiwetz avaient fait attribuer à l'acide cafétannique la formule $C^{15}H^{18}O^8$ et les propriétés d'un glucoside résultant de la soudure de l'acide caféique et de la mannitane avec perte d'eau; les nouvelles recherches basées sur l'action de la phénylhydrazine sur l'acide cafétannique lui-même montrent que les premiers résultats étaient erronés.

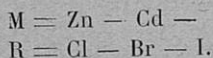
L'acide cafétannique donne une osazone parfaitement définie qui conduit à donner à l'acide cafétannique la formule $C^{21}H^{28}O^{14}$ et à l'envisager comme un diéther sucré de l'acide caféique :



La coléoptérine. — GRIFFITHS (*Comptes Rendus*, t. 124, p. 1460). — La coléoptérine est un pigment rouge extrait des élytres de quelques coléoptères. La formule de ce pigment est $C^7H^3AzO^5$.

Sur quelques combinaisons de la phénylhydrazine avec les iodures métalliques. — J. MOITESSIER (*Comptes Rendus*, t. 124, p. 1329). — Les iodures de la série magnésienne donnent avec la phénylhydrazine des composés comparables aux bromures et chlorures précédemment étudiés.

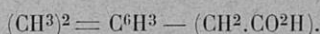
Sur les combinaisons des sels métalliques avec les bases organiques homologues de l'aniline et leurs isomères. — D. TOMBECK (*Comptes Rendus*, t. 124, p. 1531). — Étude d'une série de sels de formule générale (amine aromatique)². MR^2 :



Sur la vératrylène diamine. — CH. MOUREU (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 31). — La nitration du vétratol $C^6H^4(O.CH^3)^2_{1,2}$ par un acide concentré donne un dérivé dinitré : $C^6H^2(O.CH^3)^2_{1,2}(AzO^2)^2$.

La réduction de ce dinitrovératrol fournit une base nouvelle, la vératrylène-diamine, fondant à 131°, soluble dans l'eau, à peine soluble dans l'éther; les réactions indiquant que ce composé est une diamine ortho. Ce fait montre que, contrairement aux prévisions, les deux substitutions nitrées dans le vératrol tendent à se faire de façon à mettre les deux groupes AzO^2 en position ortho.

Sur l'acide paraxylylacétique ou diméthyl 1.4-phénéthylloïque-2 :



M. GUERBET (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 34). — L'auteur ayant eu, dans son travail sur les dérivés campholiques, besoin d'acide paraxylylacétique, décrit les moyens mis en œuvre pour le préparer, ainsi que ses principales propriétés.

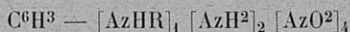
L'acide est préparé au moyen de l'amidé correspondante, obtenue elle-même en faisant réagir en tubes scellés le sulfhydrate d'ammoniaque sur la méthyl-paraxylylacétone. L'acétone provenait de l'action du chlorure d'acétyle sur le paraxylène en présence d' Al^2Cl^6 . L'acide constitue des aiguilles fondant à 128°.

Action du tannin et de l'acide gallique sur les bases quinoléiques. — OECHSNER DE CONINCK (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 37). — D'après ces expériences, les bases quinoléiques se comportent vis-à-vis du tannin et de l'acide gallique non seulement comme les bases pyridiques, mais aussi comme les hydrures pyridiques et un grand nombre d'alcaloïdes volatils.

Préparation du zinc éthyle. — A. LACHMAN (*Chemical News*, 1897, t. 76, p. 20). — L'auteur remplace dans la préparation du zinc éthyle le zinc par le couple zinc-cuivre préparé de la façon suivante : on mélange du zinc en poudre et de l'oxyde de cuivre dans la proportion de 100 à 12, le mélange est chauffé trente minutes dans un courant d'hydrogène. Pour l'usage, on prend poids égaux d'iodure d'éthyle et de métal.

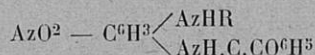
Action du chlorure de benzoyle sur les orthodiamines monosubstituées. — F. MUTTELET (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 107).

Sur un nouveau groupe d'amidines. — MUTTELET (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 243). — Étude de l'action du chlorure de benzoyle sur les ortho-diamines monosubstituées répondant à la formule

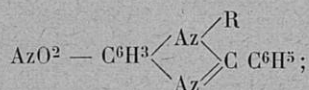


dans laquelle R est gras ou aromatique :

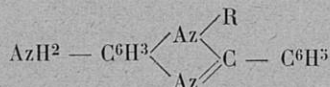
1° A froid et en présence d'un solvant, il se forme un dérivé benzoylé



2° A chaud (environ 220°), avec un excès de chlorure d'acide, formation d'un anhydride interne :



par réduction de ces anhydrides, l'auteur a préparé une nouvelle classe d'amidines :



Sur la formation des hydrates mixtes d'acétylène et quelques autres gaz. — DE FORCRAND et SULLY-THOMAS (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 109). — En faisant passer de l'acétylène pur et froid, saturé de vapeur de CCl_4 , dans un flacon maintenu à zéro et contenant quelques fragments de glace, sous l'influence d'une légère pression, le flacon se remplit de croûtes blanches cristallisées, hydrate mixte d'acétylène et de tétrachlorure de carbone.

Action de l'acide sulfurique sur le térébenthène gauche. — G. BOUCHARDAT et LAFONT (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 111). — L'action de l'acide sulfurique sur le térébenthène gauche a été étudiée à nouveau par les auteurs; après une chauffe à 150° de l'acide (1 partie) et de l'essence (10 parties), la masse est reprise par l'eau. Les eaux-mères, séparées des huiles obtenues (térébenthène inaltéré, camphènes, terpilènes, bornéol lévogyre) laissent cristalliser deux sels de même composition chimique : $\text{C}^{20}\text{H}^{16}\text{S}^2\text{KHO}^8$.

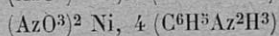
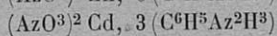
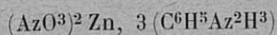
Le moins soluble dans l'alcool, le térébenthénosulfate de potasse gauche ou isobornéosulfate, est comparable au sulfovinat de potasse; son acide est un véritable éther sulfurique du bornéol gauche. Le second sel serait l'éther sulfurique d'un autre alcool, le fenchol dextrogyre.

Hydrobenzamide, amaurine et lophine. — M. DELÉPINE (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 178). — Mesure des changements d'énergie effectués dans les transformations des hydramides (condensation de l'aldéhyde aromatique et ammoniacque), en glyoxalidines (produits isomères) et en glyoxalines (glyoxalidines moins H^2).

Nouvelles synthèses à l'aide de l'éther cyanosuccinique. — L. BARTHE (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 182). — Action du cyanosuccinate d'éthyle sodé sur le bromure de triméthylène et sur l'éther α -bromo-isobutyrique.

Sur quelques combinaisons de la phénylhydrazine et d'azotates métalliques. — MORTESSIER (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 183). — Les azotates de la série magnésienne donnent, avec la phénylhydrazine, des combinaisons com-

parables aux composés halogénés précédemment obtenus :



M. MOLINIÉ.

CHIMIE ANALYTIQUE.

Sur le dosage de la crème de tartre dans les vins. — M. H. JAY (*Bull. Soc. chim.*, t. XVII, p. 626). — Après avoir indiqué les essais qu'il a faits des différentes méthodes proposées, l'auteur arrive à la conclusion que les résultats intrinsèquement et directement inexacts, donnés par la méthode de précipitation par l'alcool étheré de Berthelot et Fleurieu, sont meilleurs et par leurs corrections plus constamment près de la vérité que ceux produits par les méthodes basées sur la cristallisation après évaporation du liquide (méthode Reboul) dont les excès ne paraissent pas être constants.

Dosage de l'hématéine dans les campêches. — M. AGLOT (*Bull. Soc. Mulhouse*, 1897, p. 251). — Le procédé repose sur le fait suivant: Si à une solution d'hématopline transformée en hématéine, par contact avec l'air, et amenée prudemment au commencement du rouge cerise à l'aide de quelques gouttes d'ammoniaque diluée, on ajoute du chromate neutre de potasse en quantité suffisante pour avoir une coloration bleue exempte de violet, après ébullition de dix minutes, l'effet d'absorption de lumière pour une même quantité d'hématéine amenée au même volume est constant.

Les effets d'absorption sont proportionnels aux quantités d'hématéine, quelle que soit la quantité de chromate employée, dès qu'il y en a assez pour ne plus avoir de rouge ou de violet.

On apprécie les effets d'absorption au moyen de l'appareil optique de M. Aglot, qui se compose d'une lunette à tirage dans laquelle on met le liquide absorbant. L'appareil donne le moyen de mesurer la longueur de la colonne de liquides et possède une lumière constante placée dans une boîte. Un essai ayant été fait avec une solution d'hématéine pure, il est alors très facile de déterminer la teneur d'un extrait. La mélasse et l'extrait de châtaignier ne modifient pas d'une manière appréciable les résultats, ils ne font qu'augmenter un peu la quantité minimum de chromate à employer.

Dosage de l'eau dans les matières organiques. — PARSONS (*Journ. Amer. Soc.*, 1897, p. 388). — On fait chauffer une quantité pesée d'huile de paraffine ($P = 0,920$, ébullition, 550°); puis, lorsqu'elle est chaude, on y introduit peu à peu la substance pesée, savon par exemple. On chauffe à 240° pendant vingt minutes; on laisse refroidir, on pèse et l'on en déduit la quantité d'eau contenue dans la matière soumise à l'essai.

Recherche simple des halogènes dans les substances organiques. — KASTLE et BEATTY (*Journ. Amer. Soc.*, 1897, p. 412). — La substance est malaxée avec un mélange de nitrate de cuivre et de nitrate d'argent auxquels on a ajouté un peu d'eau. On chauffe jusqu'à décomposition du nitrate de cuivre, on reprend par l'eau, et l'on réduit le chlorure ou le bromure d'argent par le zinc en solution acide. Pour les substances volatiles, comme le chloroforme, on se sert d'un tube en S spécial, dans lequel on fait passer le corps en vapeur sur le mélange de nitrates.

Dosage de l'oxygène dans le gaz d'éclairage. — PFEIFFER (*Chem. Repert.*, 1897, p. 148). — L'auteur propose d'agiter le gaz à essayer avec de l'acide pyrogallique et d'observer la teinte obtenue au colorimètre.

Appareil pour l'analyse du gaz. — MM. J. Kent SMITH et J.-W. TOWERS (*Journal Soc. Chem. Ind.*, mai 1897, p. 400).

Sur l'emploi des sels cuivriques pour préparer le dosage de divers éléments dans les fontes et les aciers. — MM. AD. CARNOT et GOUTAL (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 75). — Les auteurs, ayant étudié l'action du chlorure double de cuivre et de potassium sur la fonte, ont été amenés aux procédés qui suivent pour le dosage des éléments non attaqués par le réactif.

Dosage du carbone : L'attaque se fait dans une fiole conique au fond de laquelle est un disque de platine perforé, et dans laquelle on fait passer un courant lent d'anhydride carbonique. Le liquide est formé de 50 centimètres cubes d'une solution à 30 0/0 de chlorure double, auxquels on ajoute 4 à 5 gouttes d'acide chlorhydrique ; on porte le liquide à l'ébullition, on laisse refroidir à 60° ; on y introduit la matière pesée, puis on chauffe vers 90-95° au bain de sable ; la dissolution est très rapide. Quand le cuivre précipité est redissous, on recueille sur un filtre d'amiante, on lave au chlorure double, puis à l'eau bouillante ; on essore le précipité à la trompe ; puis, sans sécher, on brûle dans un courant d'oxygène, on dose l'anhydride carbonique. Le dosage total peut être effectué en une heure et demie.

Dosage du soufre : On opère comme pour le carbone, mais avec une solution très faiblement acide ; le résidu insoluble est traité par un mélange de 5 centimètres cubes d'acide chlorhydrique, 15 centimètres cubes d'eau, 1 centimètre cube de brome d'abord à froid, puis à chaud ; on neutralise par l'ammoniaque, rend très légèrement acide, puis précipite par le chlorure de baryum. Le précipité qui peut contenir des traces de silice peut être traité à l'acide fluorhydrique.

Dosage du phosphore : On emploie une solution cuivrique absolument neutre. Le résidu insoluble est traité par l'acide nitrique et le brome, puis par quelques décigrammes d'acide chromique ; la liqueur neutralisée, puis rendue un peu nitrique, est précipitée par 50 centimètres cubes de liqueur nitromolybdique ; le précipité est recueilli sur filtre taré, séché à 100° et pesé ; l'arsenic, s'il y en a, est en solution dans le sel de cuivre.

Dosage du chrome : Le chrome reste dans le précipité quand on emploie une solution cuivrique absolument neutre. Il suffit de calciner avec du peroxyde de sodium, de reprendre par l'eau et de doser l'acide chromique.

Dosage du tungstène et du titane : Ces deux éléments restent dans le résidu ; on enlève la silice par l'acide fluorhydrique, puis on fond comme l'a indiqué M. Defacqz, avec un mélange de 8 parties de nitre et de 2 parties de carbonate de potasse ; on reprend par l'eau ; dans la solution l'acide tungstique est précipité à l'état de tungstate mercurieux ; quant à l'acide titanique qui est resté soluble, il est attaqué par le bisulfate de potasse fondu ; la solution réduite par l'acide sulfureux laisse précipiter l'acide titanique quand on y ajoute de l'acétate de sodium à l'ébullition. Lorsque les précipités sont très faibles, on peut les caractériser en y ajoutant un grain de bisulfate, quelques gouttes d'acide sulfurique, chauffant doucement, puis ajoutant après refroidissement un cristal d'hydroquinone qui donne une teinte rouge cramoisi avec le titane, et violet améthyste avec le tungstène.

Recherches sur l'état où se trouvent dans les fontes et aciers les éléments autres que le carbone. — MM. AD. CARNOT et GOUTAL (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 148 et 213). — L'emploi des sels cuivriques et des acides étendus pour la dissolution du fer, de la fonte et de l'acier, a conduit les auteurs à rechercher à quel état se trouvent les différents éléments contenus dans ces métaux. Voici les résultats de ces intéressantes recherches :

Silicium : En attaquant à l'abri de l'air le ferro-silicium par de l'acide chlorhydrique étendu (7 0/0), on trouve dans le résidu non attaqué un composé noir très attirable à l'aimant, qui est un siliciure de fer décomposable rapidement par les alcalis et un peu par l'eau pure en dégageant de l'hydrogène. Ce composé répond à la formule FeSi . Outre ce siliciure, les ferrosiliciures en contiennent d'autres plus riches en fer qui sont très facilement attaquables ; les auteurs n'ont pu les isoler nettement. Dans le cas de silico-spiegels riches en manganèse, ce dernier est presque tout entier combiné au silicium et reste dans le résidu. La composition de ce siliciure n'a pu être déterminée à cause de la difficulté de le séparer des siliciures de fer.

Soufre : Pour attaquer les fontes ou aciers, en laissant le soufre dans le résidu, il faut attaquer ces produits par le chlorure cuivrique neutre ou très faiblement acide, on trouve dans ce cas un résidu qui contient du sulfure de fer, mais surtout du sulfure de cuivre. D'après les expériences directes faites par MM. Ad. Carnot et Goutal, ce sulfure de cuivre provient de la décomposition par le réactif cupripotassique du sulfure de manganèse qui doit se trouver dans les fontes sulfureuses et manganésées.

Phosphore : L'attaque d'une fonte phosphoreuse par le réactif cupripotassique absolument neutre laisse tout le phosphore dans le résidu sous forme de phosphure de fer dont la formule est PFe^3 .

Arsenic : Le chlorure de cuivre et de potassium dissout tout l'arsenic

contenu dans la fonte ou l'acier, tandis que l'attaque par l'acide chlorhydrique étendu et à l'abri de l'air le laisse entièrement insoluble, à l'état d'arsenic libre, ce qui le rapproche des métaux.

Manganèse : Les expériences relatives à l'état dans lequel se trouvent le soufre et le silicium montrent que, quand le manganèse est en faible proportion, il se trouve sous forme de sulfure ou de siliciure de manganèse. Quand il y en a une proportion plus grande, les dissolvants employés par les auteurs le font disparaître.

Cuivre : L'acide chlorhydrique à 5 0/0 employé à l'abri de l'air laisse le cuivre entièrement inattaqué et sous forme de métal.

Nickel : Un acide faible laisse une fraction seulement du nickel indissous et à l'état métallique.

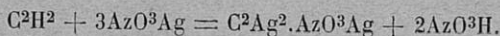
Chrome : Suivant leur teneur en carbone, les ferrochromes à faible teneur en chrome se comportent très différemment vis-à-vis des réactifs; ils résistent bien aux acides étendus quand ils sont peu carbonés; s'ils le sont beaucoup, ils sont facilement attaquables. Le réactif cupripotassique agit d'une façon inverse: il ne dissout pas le chrome des aciers très carburés, tandis qu'il peut dissoudre celui des aciers qui le sont peu. Les résidus insolubles ainsi obtenus sont composés de chrome, de fer et de carbone; les auteurs ne peuvent pas encore en donner les proportions d'une façon nette.

Titane : Les acides étendus et le réactif cuivrique laissent le titane des ferro-titanes inattaqué sous forme de métal exempt de fer.

Tungstène et molybdène : Les acides étendus attaquent les aciers au tungstène et au molybdène en laissant des résidus dont les compositions répondent aux formules Fe^3Tu pour les aciers au tungstène et Fe^3Mo^2 pour les aciers au molybdène.

Ces deux derniers éléments se comportent donc dans l'acier à la façon des métalloïdes, tandis que l'arsenic y joue, au contraire, un rôle analogue à celui des métaux proprement dits.

Sur un procédé de dosage de l'acétylène applicable aux carbures de la forme $R-C\equiv C-H$. — M. CHAVASTELON (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 245). — L'auteur utilise la réaction suivante :



Pour le dosage de l'acétylène seul, on mélange à d'autres gaz non acides. On opère dans un eudiomètre à absorption de Raoult, puis on dose l'acidité de la liqueur argentique. Ayant en outre le volume de gaz mis en expérience, on a les facteurs nécessaires au calcul.

Sur le dosage de la chaux, de l'alumine et du fer dans les phosphates minéraux. — M. L. LINDET (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 246). — La destruction par l'acide nitrique de l'acide citrique contenu dans les liqueurs d'où l'on a séparé le phosphate ammoniaco-magnésien, liqueurs contenant le fer, la chaux et l'alumine, est une opération difficile; l'auteur a pensé à utili-

ser la réaction indiquée par M. Villiers. On ajoute aux liqueurs ammoniacales un excès d'acide nitrique, puis un peu (0^{sr},5) de sulfate ou de nitrate de manganèse; on chauffe doucement, on ajoute de temps en temps de l'acide nitrique jusqu'à ce qu'une nouvelle addition ne provoque plus de dégagement de gaz; à ce moment, on peut précipiter par l'ammoniaque. Dans ce précipité on sépare le fer et l'alumine du manganèse par les moyens ordinaires.

L'auteur a, en outre, constaté que le chlorure de vanadium (dichlorure de vanadyle (VaOCl₂) peut être substitué avec avantage aux sels de manganèse; 0^{sr},4 suffit pour oxyder rapidement 20 grammes d'acide citrique. L'hypovanadate d'ammoniaque se précipite en même temps que le fer et l'alumine; il est inutile de l'en séparer, il est préférable d'employer un volume donné d'une solution de chlorure de vanadium titrée par précipitation par l'ammoniaque, en présence d'une quantité donnée de sesquioxyde de fer et de retrancher le poids d'oxyde de vanadium ainsi obtenu du poids du mélange d'oxydes de fer, d'aluminium et de vanadium. Que l'on ait employé les sels de manganèse ou de vanadium, il est facile de doser la chaux par les procédés ordinaires.

Sur l'évaluation commerciale du nitrate de soude. — PAULI (*Journ. of Chem. Ind.*, 1897, p. 494). — L'auteur propose d'adopter une méthode de dosage direct de l'acide nitrique, au lieu des procédés de réfraction qui ne sont qu'approchés. Il cite la méthode du nitromètre de Lunge, qui peut être employée, mais exige une certaine habileté. Il préfère la méthode de Reich consistant à chauffer le nitrate de soude desséché à 130° avec de la silice pure dans un creuset de platine et à évaluer la perte de poids.

Expériences comparatives sur l'évaluation de l'acide phosphorique. — A. CAMERON (*Journ. of Chem. Ind.*, 1897, p. 499). — M. Cameron relate les essais auxquels il s'est livré pour déterminer les conditions de dosage exact de l'acide phosphorique par les méthodes à l'acide molybdique et au citrate.

Dans la méthode au citrate, il montre dans des tableaux d'expériences que la quantité d'acide citrique a une influence notable sur les résultats. Cette quantité d'acide citrique, variable avec chaque phosphate, doit être aussi petite que possible; l'auteur l'a déterminée avec une prise d'essai de 2 grammes pour de nombreux échantillons de diverses provenances. Pour les phosphates autres que ceux de la Floride, il a trouvé qu'il fallait ajouter de 0^{sr},3 à 0^{sr},7 d'acide citrique.

Quant à la présence du fer, à moins que cet élément ne se trouve en trop grande quantité, la méthode au citrate donne des résultats exacts. La solution ne doit pas être diluée beaucoup, et on ne doit pas filtrer après trop peu de temps de contact.

En ce qui concerne la méthode au molybdate d'ammoniaque, on redissout le précipité dans l'ammoniaque et l'on précipite par la liqueur magnésienne avec ou sans addition d'acide citrique.

Pour la détermination de l'acide phosphorique soluble dans l'eau, dans les superphosphates, M. Cameron a trouvé que, pour avoir des résultats exacts, il était nécessaire de faire un épuisement à l'eau froide d'abord, puis à l'eau chaude, et de précipiter par le molybdate d'ammoniaque. Le précipité est repris ensuite et précipité par le citrate. Afin d'éviter ces deux précipitations successives qui sont longues, on peut employer la méthode au citrate directement en établissant une correction, suivant la teneur en acide phosphorique.

Dans un article de *la Revue de Chimie analytique* (t. V, p. 269), M. A. PETERMANN donne de nombreux procédés opératoires relatifs aux méthodes suivies dans l'analyse des matières fertilisantes à la station agronomique et aux laboratoires de l'État belge.

P. et G. MÉKER.

CHIMIE BIOLOGIQUE

Développement de principes aromatiques par fermentation alcoolique en présence de certaines feuilles. — M. Georges JACQUEMIN (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 114). — L'auteur suppose que les feuilles des végétaux contiennent des principes particuliers, assimilables aux glucosides, qui, au contact des diastases du fruit, se dédoublent en matière sucrée et en un principe plus ou moins aromatique, caractérisant la saveur du fruit.

Les expériences faites confirment pleinement cette hypothèse.

« J'imagine, dit M. Jacquemin, par exemple, des feuilles de pommier
« ou de poirier dans un liquide sucré à 10 ou 15 0/0 de sucre ; puis j'y
« ajoute une levure ou saccharomyce choisie de manière à déterminer la
« fermentation sans donner de bouquet. Dès que la fermentation est en
« marche, on sent manifestement une odeur de pommes ou de poires,
« suivant la nature de la feuille ; lorsque la fermentation est terminée,
« après dépôt de la levure, on obtient un liquide d'un jaune paille plus
« ou moins accentué, qui, soumis à la dégustation, manifeste les caractères
« d'une boisson à bonne saveur, qui rappelle la pomme ou la poire
« et qui, par distillation, donne une eau-de-vie possédant un fin bouquet
« de fruit, pomme ou poire. »

C'est la diastase excrétée par la levure qui opère le dédoublement.

Des feuilles de vigne donnent un résultat analogue.

Le développement du principe aromatique est d'autant plus intense que l'on approche de l'époque où le fruit commence à mûrir.

Les principes aromatiques obtenus sont très volatils. L'intensité de leur odeur est maxima, quand on distille avant que la fermentation soit entièrement terminée.

Sur l'absorption d'oxygène dans la casse du vin. — M. J. LABORDE (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 248). — En faisant barboter un grand nombre de fois

un volume d'air connu dans du vin, M. Laborde a reconnu une absorption d'oxygène et une production d'acide carbonique. Le phénomène durait de quatre à huit jours et s'arrêtait assez brusquement. Il a ainsi absorbé par litre de vin de 51 à 110 centimètres cubes d'oxygène avec production de 32 à 64 centimètres cubes d'acide carbonique.

La quantité d'oxygène est bien supérieure à celle qu'absorberait le fer, et la présence de ce dernier n'expliquerait pas l'altération du vin, comme le croyait M. Lagatu. D'ailleurs, la production d'acide carbonique est inexplicable en faisant intervenir le fer seulement.

Le vin traité par l'acide sulfureux absorbe autant d'oxygène qu'avant d'être traité. A la fin de l'expérience, le vin contient encore de l'acide sulfureux.

Donc l'oxydase a pour l'oxygène une avidité plus grande que l'acide sulfureux.

Il s'ensuit que l'efficacité de ce dernier, dans le traitement de la casse, n'est due ni à son oxydabilité, ni à son action destructive des propriétés de l'oxydase.

Action de la lumière sur la diastase; sa signification biologique. — M. REYNOLD GREEN (*Phil. Trans. of the royal Society of London*, série B, t. 188, p. 167.). — L'auteur a préparé trois solutions de diastases différentes provenant : 1° du malt ; 2° de la salive ; 3° du *Phaseolus vulgaris*. Ces solutions ont été additionnées de 0,2 0/0 de cyanure de potassium, dans le but d'empêcher le développement des microorganismes, sans altérer le pouvoir diastasique.

Les sources lumineuses employées ont été soit la lumière solaire directe ou réfléchie, soit l'arc électrique (2.000 bougies).

On évaluait les variations du pouvoir diastasique en dosant, par la liqueur de Fehling, le sucre formé au détriment de l'empois d'amidon.

Une solution de diastase de malt, solidifiée par l'agar-agar et exposée en plaques minces, pendant douze heures, à l'arc électrique, a montré une diminution de 68 0/0 du pouvoir diastasique.

Avec la solution du malt dans une cellule d'ébonite recouverte de quartz, la diminution a été de 58 0/0 ; la salive a donné 50 0/0 ; et le *Phaseolus*, 8 0/0.

L'action de la lumière se continue après l'exposition ; et, après six semaines dans l'obscurité, le pouvoir diastasique est nul.

Le verre est opaque aux rayons ultra-violet. Les solutions exposées dans des verres donnent une augmentation du pouvoir diastasique de 12 à 33 0/0 avec l'arc électrique. La lumière solaire agit de même ; mais, au bout d'un certain temps, la diastase disparaît.

L'effet du spectre total est destructeur. Or la lumière solaire est plus active que l'arc à ce point de vue, et pourtant la diminution a été moindre, comme l'ont montré des expériences faites sur les feuilles du *Phaseolus*, dont une moitié était éclairée par l'arc, et l'autre par le soleil.

Ceci tient à la protection dont jouit l'enzyme dans les feuilles, et qui est

due à la présence des matières protéiques. L'auteur a montré qu'une solution de diastase additionnée d'albumine d'œuf était moins sensible à la lumière. La perte s'abaissait de 60 à 70 0/0 jusqu'à 15 à 20 0/0.

Il résulte des travaux de M. Green que les rayons infra-rouges et rouges favorisent le pouvoir diastasique, puis viennent les rayons bleus; les verts sont faiblement destructeurs, et les violets et ultra-violetts le sont beaucoup plus.

H. HENRIET.

CHIMIE AGRICOLE

Composition des haricots, des lentilles et des pois. — M. BALLAND (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 419). — D'après les analyses de l'auteur, le minimum des matières azotées (13,81 0/0) et le maximum des matières grasses (2,46 0/0) ne se rencontrent pour les haricots que dans les grosses espèces, d'origine espagnole; les autres types se rapprochent comme composition de celle des pois et des lentilles. Les germes sont très azotés et pauvres en matières grasses.

La composition des lentilles se rapproche de celle des fèves examinée précédemment par M. Balland (*Comptes Rendus*, octobre 1896). Les haricots, les lentilles et les pois présentent d'ailleurs la même acidité que les fèves; ils se conservent pendant longtemps sans éprouver d'altération dans leur constitution chimique.

L'auteur pense que l'on devrait encourager beaucoup en France la culture de ces légumineuses, qui, par leur haute teneur en azote, offrent tant de ressources à l'alimentation.

Sur la composition des eaux de drainage. — M. P.-P. DEHÉRAIN (*Comptes Rendus*, t. 125, p. 209). — Le savant auteur a fait construire à la station agronomique de Grignon, il y a déjà quelques années, des cases de végétation qui ont été remplies de terre, et dont on peut recueillir l'eau de drainage pour l'analyser. Ces cases de végétation peuvent porter diverses plantes, recevoir divers engrais, diverses façons culturales, et on peut ainsi se rendre compte de la variation que ces diverses circonstances amènent dans la composition des eaux de drainage. Voici les conclusions auxquelles conduisent les observations recueillies :

1^o Les quantités d'azote nitrifié dans les terres en jachère, privées d'engrais azotés, s'élèvent, pendant les années humides, à 200 kilogrammes par hectare représentant 1.250 kilogrammes de nitrate de soude, et dépassant les besoins des récoltes les plus exigeantes;

2^o Les terres emblavées n'élaborent qu'une quantité de nitrates beaucoup moindre, car l'élaboration formidable des plantes herbacées dessèche le sol trop complètement pour que l'humidité restante suffise à l'entretien d'une nitrification énergique. Quand cependant la pluie est très abondante,

on obtient, sans engrais azotés, de très bonnes récoltes renfermant une quantité d'azote aussi forte que celle qui a été nitrifiée dans les terres en jachère ;

3° Presque toutes nos terres présentent un stock énorme de matières azotées ; mais ces matières sont tellement inertes que, pour atteindre les hauts rendements, nous sommes contraints d'acquérir à grands frais le nitrate de soude du Chili. Les expériences précédentes démontrent que, si l'action des ferments est favorisée par une humidité suffisante, elle triomphe de l'inertie de l'humus et détermine la formation des nitrates en proportions telles qu'elles assurent à l'alimentation azotée des plus fortes récoltes ;

4° Si donc, mettant à profit l'admirable disposition topographique de la partie méridionale de notre pays que dominant : au sud, les Pyrénées ; à l'est, les Alpes ; au nord, le Plateau central, sur lequel se dressent les monts d'Auvergne, on se décidait à utiliser aux arrosages les eaux qui, chaque année, s'écoulent sans profit de ces cimes neigeuses, si l'on construisait de nombreux canaux d'irrigation, on donnerait à la production agricole de cette région un essor prodigieux, car non seulement les plantes seraient bien abreuvées, mais, en outre, elles trouveraient, à portée de leurs racines, le plus puissant des agents de fertilité : le nitrate.

Sur la fixation et la nitrification de l'azote dans les terres arables. — M. P.-P. DEHÉRAIN (*Comptes rendus*, t. 125, p. 278). — Dans des terres de diverses provenances, conservées pendant plusieurs mois sur un sol à l'abri et maintenues aérées et humides, M. Dehérain a constaté une augmentation d'azote organique assez considérable en même temps qu'une nitrification très énergique.

Des diverses expériences qu'il a faites à ce sujet, l'éminent agronome conclut qu'il semble que ce soit l'azote récemment fixé qui ait été nitrifié et que l'on puisse imaginer que les générations de microbes fixateurs d'azote, se succédant dans le sol, donnent par leur décomposition de l'ammoniaque qui deviendrait aussitôt la proie des ferments nitreux et nitrique.

Si la formation des nitrates porte surtout sur l'azote fixé, les cultivateurs devront chercher à introduire dans leurs sols les éléments nécessaires à la fixation de l'azote. M. A. Gautier n'ayant constaté cette fixation que dans les sols chargés d'humus, et M. Berthelot ayant montré qu'elle est corrélative de la destruction de la matière organique, il convient donc de préconiser l'emploi du fumier de ferme et des engrais verts qui vaudraient non seulement par l'azote qu'ils renferment, mais aussi par leur matière carbonée dont la destruction est nécessaire à la vie et à l'activité des ferments fixateurs d'azote.

Sur un composé organique riche en manganèse. — M. G. GUÉRIN (*Comptes rendus*, t. 125, p. 311). — L'auteur a analysé le précipité obtenu par

précipitation de la solution potassée de sciure de bois par l'acide chlorhydrique, et y a constaté la présence en quantité notable de manganèse, de phosphore et de soufre.

A. HÉBERT,

APPLICATIONS INDUSTRIELLES

MACHINES FRIGORIFIQUES

Usine frigorifique de Cologne (Zeitsch. des Vereines Deustc. Ing.; Rev. Scient., t. 8, n° 5). — L'abattoir municipal de Cologne comprend deux bâtiments, un pour les pores, un pour les animaux de boucherie. La salle des machines, indépendante, se trouve entre les deux. Les chambres froides sont construites en briques avec une couche interposée de liège. Les planchers sont en béton de pierre ponce et les plafonds voûtés sont isolés au moyen de tourbe pulvérisée.

Un ventilateur aspire l'air et le refoule à travers les chambres réfrigérantes divisées en deux parties, contenant chacune un faisceau de tubes : Ces faisceaux de tubes forment le vaporisateur de la machine à glace fonctionnant avec l'ammoniaque. On compte 5.300 mètres carrés de planchers et 20.200 mètres cubes de salles frigorifiques.

C. C.

ÉLECTRICITÉ

Le réostène. — VAN AUBEL (*Soc. de Phys.*, 2 juillet). — Nom donné à l'acier au nickel fabriqué par M. Glover de Salford. Densité, 7,8891; résistivité à 0°,44; 77,07 micr.-centimètres. Variations avec la température :

+	0,000.119	de	0°,44	à	14°,47
+	116		15°,6		57°
+	114		57°		74°,1
+	98		74°,1		100°,5

Recherches expérimentales sur les coupe-circuits et plombs fusibles. — LAPORTE (*Soc. des Électriciens*, 7 juillet). — Voici les résultats obtenus : Il y a un retard à la fusion du fil pour une température déterminée, due à l'oxydation et à la courbure du fil avant la rupture. L'intensité de fusion varie en fonction de la longueur du fil, suivant une loi hyperbolique équi-

latère. En posant pour la loi de fusion $I = Kd^n$, on trouve :

	n	K
Plomb	1,22	9,5
Alliages.....	1,19	7,2
Cuivre.....	1,00	

Traction à l'aide de courants alternatifs et de courants continus. — Système DÉRI (*Zeit. f. Elek.*, 15 juin; *Elect. World.* 10 juillet). — Ce système emploie à la fois les deux formes de courant. Voici en principe en quoi il consiste : Les courants de haute tension, alternatifs simples ou polyphasés, produits à la station génératrice, sont convertis en courants à basse tension à l'aide de transformateurs placés dans des sous-stations convenablement disposées. C'est ce courant qui est transmis par fil et trolley au tramway. Ce dernier contient un nombre égal (un ou deux) de moteurs à courant alternatif et à courant continu. Les premiers étant alimentés par la ligne, les seconds sont actionnés à l'aide d'une batterie d'accumulateurs portés par la voiture : les deux sortes de moteurs sont reliés mécaniquement, mais non électriquement.

Pour des vitesses normales, la voiture marche grâce aux moteurs à courants alternatifs, et les moteurs à courant continu chargent les accumulateurs. Quand le tramway part ou que la vitesse descend au-dessous de celle de synchronisation, c'est le courant dû aux accumulateurs qui agit. La rupture du courant alternatif et la mise en marche des moteurs à courant continu, lorsqu'on est dans les conditions précitées, se fait alors à l'aide d'un régulateur automatique actionné par le courant de ligne qui règle aussi l'excitation shunt des moteurs continus.

D'ailleurs, les moteurs à courants alternatifs ne sont connectés au circuit que quand la vitesse est près de celle de synchronisation.

Dans les rampes les deux courants peuvent être utilisés pour la propulsion.

La télégraphie sans fils, système MARCONI (d'après une communication de M. W.-H. PREECE à la *Royal Institution*, de Londres). — Nous ne donnerons qu'un résumé très succinct de cette application très intéressante des expériences de Hertz, signalée dans *la Revue* (n° 6, p. 273) par notre savant collaborateur, M. P. Boucherot.

Le savant Lodge (*Elect. Rev.*, Londres, 25 juin) aurait eu la même idée que M. Marconi, en 1894. C'est à ce dernier qu'on en doit néanmoins la réalisation. Les essais ont donné des résultats satisfaisants sur une distance de 14 kilomètres ne comportant pas d'obstacles et en employant une bobine d'induction de 50 centimètres d'étincelle (4 juin 1897).

Le système comprend en principe un transmetteur et un récepteur. Le transmetteur est formé par une bobine d'induction dont le primaire reçoit à des intervalles commandés par une clef de Morse le courant d'une batterie de piles locales et dont le secondaire est relié à un radiateur de Hertz, modèle du professeur Righi,

Les ondes électriques ainsi produites par les décharges oscillantes du circuit secondaire se propagent dans tout l'espace environnant jusqu'au récepteur. Celui-ci, découvert en 1886 par M. A. Varley, étudié par E. Branly, appelé *coherer* par O. Lodge, consiste en un tube de verre de 10 centimètres de longueur, vide d'air (pression de 4 millimètres de mercure) dans lequel aboutissent deux conducteurs en argent: l'espace qui les sépare comprend des limailles de nickel et d'argent avec un peu de mercure. Ce tube est dans le circuit d'une pile locale et d'un relais télégraphique.

Lorsque les ondes émises par le transmetteur parviennent au récepteur, si celui-ci est capable de *résonner*, les limailles ne forment plus, pour ainsi dire, qu'un tout bien cohérent, et le système, de peu conducteur au passage d'un courant électrique, le devient beaucoup. Pour faire cesser cette conductibilité, il suffit de faire vibrer un petit marteau contre le tube. On conçoit ainsi qu'on obtienne, à l'arrivée, des intermittences qui reproduisent les signaux du départ.

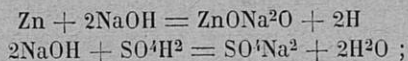
M. W.-H. Preece et Marconi étudient en ce moment le moyen de franchir les obstacles, soit en disposant une partie des appareils sur des mâts élevés, soit en les reliant à un ballon ou à un cerf-volant.

C. CHÉNEVEAU.

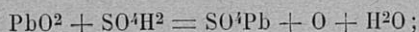
ÉLECTROCHIMIE

Piles. — Accumulateurs. — Accumulateur à électrodes solubles. — H. LAKE (*Écl. Élect.*, t. 12, n° 31, p. 211). — L'électrode négative est en zinc et plonge dans un vase poreux contenant de la soude caustique: l'électrode positive en plomb recouvert de bioxyde plonge dans l'acide sulfurique dilué. Les réactions sont les suivantes:

Au pôle négatif:



au pôle positif:



En suivant l'ordre des réactions, il se produit un dégagement de chaleur de 17,2, 16,1 et 49 calories, soit en totalité 82,3 calories: en admettant qu'une grande calorie donne une force électromotrice de 0^v,0434, cela donne une force électromotrice qui, théoriquement, est 3^v,67 et, pratiquement, atteint 3^v,2 à 3^v,3.

Sur la théorie de l'accumulateur. — FERSTER (*Zeitsc. f. Electroch.*, 5 juin). — L'auteur, rappelant les diverses théories, s'attache à prouver que l'hypothèse de Le Blanc, qui consiste à admettre des ions de plomb tétra-

valents, est la plus véritable. Il décrit des expériences tendant à montrer ce fait, l'électrolyse d'une solution plombique n'étant pas, d'après lui, la seule chose à considérer pour expliquer l'action de l'accumulateur.

Électrolyse. — *Extraction du zinc* (*Élect. Rev.*, vol. 40, n° 1022). — Les minerais oxydés sont traités après broyage par une solution concentrée de carbonate, sesquicarbonate ou bicarbonate d'ammonium ou un mélange : une couche d'huile minérale les recouvre pour empêcher les pertes d'ammoniaque. On débarrasse la solution du fer par de l'hydrate d'oxyde d'étain, du cuivre par des plaques de zinc. La solution est alors électrolysée entre des cathodes en zinc et des anodes en étain ou plomb.

Sur le dépôt des métaux. — GRAHAM (*Zeitsc. für Electroch.*, 20 février) indique qu'avec une densité de courant de 300 ampères par mètre carré et une anode de grande surface, il a obtenu un dépôt de cuivre, en apparence poli. C. C.

APPAREILS, INSTALLATIONS D'USINE, ETC.

Appareil pour distiller par entraînement de vapeur d'eau. — CORMACK (*Chem. News*, t. 75, n° 1979, p. 279). — L'appareil présenté est une modification de l'appareil de Matthews (*Journ. Chem. Soc.*, vol. 71, p. 318), permettant, comme ce dernier, d'entraîner des liquides plus denses et des produits plus légers que l'eau.

Les pièces essentielles sont : une pièce de tête à deux ajutages, une allonge de forme spéciale et un récepteur à deux tubulures latérales. A l'aide de joints en caoutchouc, on peut réunir l'allonge et le récepteur à la pièce de tête qui est montée sur le ballon contenant l'eau et le liquide.

Les vapeurs se condensent à travers l'allonge et son réfrigérant; le produit condensé s'écoule dans le récepteur où se fait le partage de l'eau et du produit. Si celui-ci est plus dense, il s'accumule au fond et peut être évacué par la tubulure latérale inférieure, l'eau surnageante retourne au ballon par le tube de communication du récepteur (tubulure latérale supérieure) et de la pièce de tête. Si le liquide à distiller est plus léger que l'eau on met le récepteur en communication avec la pièce de tête par la tubulure latérale inférieure. Cet appareil se recommande en ce sens qu'il permet d'effectuer l'entraînement d'une grande quantité de liquide avec une proportion très restreinte d'eau.

M. MOLINIÉ.

TEINTURE, IMPRESSION, ETC.

Sur les produits de réduction des diméthylanilines nitrées. — *Couleurs dérivées.* — MM. E. NÉLTING et E. FOURNEAUX (*Rev. Mat. Col.*, t. 1, p. 129).

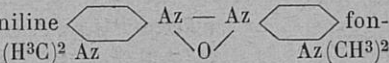
— La diméthylaniline traitée par un mélange nitro-sulfurique, à froid, donne la m. et la p-nitro-diméthylaniline, assez facilement séparables.

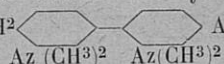
La m-nitro se laisse facilement attaquer par les réducteurs faibles.

La potasse alcoolique donne la m-azoxydiméthylaniline et la m. azo-diméthylaniline.

Le zinc en solution alcaline alcoolique donne, soit les mêmes produits, soit la m-hydrazodiméthylaniline.

L'amalgame de sodium agit de même.

Le méthylate de sodium, en solution extrêmement concentrée, donne quantitativement la m-azoxydiméthylaniline  fendant à 88°-89°.

En réduisant la m-azodiméthylaniline par Sn et HCl, ou en traitant la m-hydrazo par l'acide chlorhydrique, on obtient la tétraméthyldiaminobenzidine  à côté de tétraméthyldiaminodiphénylines.

La tétraméthyldiaminobenzidine, donne, par diazotation, une espèce de brun Bismarck ; elle se laisse copuler avec le diazobenzène en donnant un colorant analogue aux chrysoïdines.

Avec le chlorhydrate de nitrosodiméthylaniline on obtient, à froid, une indamine verte, qui se transforme, à chaud, en une azine violette teignant substantivement le coton au bouillon.

La tétraméthyldiaminodiphényline donne, avec le chlorhydrate de nitrosodiméthylaniline, un colorant bleu qui ne teint pas le coton non mordancé.

La p-nitrodimeéthylaniline n'est attaquée que difficilement par les réducteurs faibles.

Sur la réduction des matières colorantes du type de la fuchsine et du vert malachite. — M. Maurice PRUD'HOMME (*Bull. Soc. Ind. Mulhouse*, mai-juin 1897, p. 235). — Si on réduit, à chaud, un colorant du triphénylméthane par le zinc en poudre et un acide, on obtient des leucobases, stables à l'air.

Si l'on réduit à froid, au contraire, on obtient des solutions qui se recolorent très rapidement.

M. Prud'homme pense que les groupes AzH^2 doivent s'hydrogéner pour donner, par exemple : $Cl - C \equiv (C^6H^7AzH^4)^3$.

Ces composés s'oxydent très rapidement à l'air, et intégralement.

Les colorants verts (vert malachite par exemple) sont ceux qui se prêtent le mieux à cette réaction.

Rouge paranitraniline sur coton mercerisé. — M. A.-G. GREEN (*Rev. Mat. Col.*, t. 1, p. 115). — M. Green remarque que le mercerisage augmente l'affinité du coton pour le β -naphтол. Il constate également que la solidité du rouge paranitraniline à la lumière est plus considérable sur le coton mercerisé que sur la fibre non modifiée.

Les rouges de paranitraniline et l'électrolyse. — M. André DUBOSC (*Rev. Mat. Col.*, t. 1, p. 122). — M. André Dubosc propose de ronger le rouge paranitraniline sur tissus, par réduction au moyen de l'hydrogène naissant produit électrolytiquement.

Il a fait une expérience au moyen d'une solution de soude caustique à 15 0/0, d'une cathode en zinc amalgamé sur laquelle on applique le tissu, et d'une anode en platine.

Avec 3 volts et 10 ampères il a pu décolorer le tissu en moins d'un quart d'heure.

Remarques sur l'emploi des matières colorantes organiques en papeterie. — M. EMILE BERGER (*Rev. Mat. Col.*, t. 1, p. 111).

R. MARQUIS.

INDUSTRIES DIVERSES

Sur la dilatation des verres. — GRENET (*Soc. d'encouragement ; Rev. Scient.*, t. 8, n° 5). — Des corps tels que l'acide borique, l'oxyde de plomb, la chaux, l'alumine, ajoutés en faible quantité au verre, abaissent sa dilatation : ils la relèvent quand la proportion est plus forte. Avec la potasse, la soude, la lithine on n'observe pas de variations sensibles. Les silicates doubles de potassium et sodium ont une dilatation moindre que la moyenne des silicates simples correspondants. L'alumine donne un produit de haute dilatation avec les alcalins, résistant bien à l'eau. La cryolithe cristallisant dans les verres en élève beaucoup la dilatation. Le fluorure de calcium ne relève que peu la dilatation, même en présence de phosphate.

Le tannage électrique des peaux. — BAYARD (*Écl. Élect.*, t. 12, n° 31) rappelle les travaux de F. Røever. L'auteur a étudié l'influence du courant électrique sur le mouvement des solutions de tannin à travers les peaux, telles qu'elles sont traitées dans les tanneries. Voici les conclusions :

Des solutions à teneurs variant de 0,2 à 0,5 0/0 en tannin passent peu sous l'influence de la pression hydrostatique, mais passent en grande quantité sous l'influence du courant et dans le sens de ce courant. Dans les premières minutes, l'action est proportionnelle à la force électromotrice, mais non à l'intensité. La masse de liquide transportée par le courant électrique décroît après un passage de quelques minutes dans un même sens, pour recroître pendant le même temps après inversion du courant. Pour accélérer la circulation de la solution de tannin, il faut renverser le courant, par exemple, toutes les minutes.

C. C.

BIBLIOGRAPHIE

La constitution chimique des alcaloïdes végétaux, par M. AMÉ PICTET, professeur à l'Université de Genève. — 1 vol. in-8 de 420 pages. — Masson, éditeur; Paris, 1897.

Alors que la multiplicité des travaux originaux rend de plus en plus difficiles les recherches bibliographiques, il est toujours intéressant de rencontrer cette bibliographie toute faite, au moins en partie, dans des monographies traitant d'une partie toute spéciale de la science, ou, du moins, se rapportant à une classe bien déterminée de composés. L'ouvrage de M. Amé Pictet répond à ce but.

Dans la première partie, formant à peu près le quart de l'ouvrage et servant, en quelque sorte, de préliminaires, l'auteur étudie plus spécialement la pyridine et les corps qui en dérivent : Picolines, lutidines, collidines, quinoléine, acides pyridines carboniques, etc. Dans la seconde partie, divisée en vingt-neuf chapitres, il passe en revue les alcaloïdes naturels groupés d'après les plantes dont on les retire. Ouvrage très intéressant et très facile à consulter.

A. BROCHET.

Travaux pratiques et manipulations de physique, par A. GUILLET, préparateur à la Faculté des Sciences. — 1 vol. petit in-8, de 287 pages, avec 139 figures du *Cours du certificat d'études physiques, chimiques et naturelles*, publié sous la direction de M. G. Maneuvrier (Prix : broché, 2 fr. 50 ; — cartonné toile, 3 fr. 50). — O. Doin, éditeur; Paris, 1897.

L'ouvrage de physique de M. Guillet vient d'être complété par un excellent petit traité de manipulations. On pourra faire à l'auteur le reproche, si c'en est un, d'avoir écrit quelque chose d'un peu trop élevé pour le certificat d'études « P. C. N. ». Ce traité sera néanmoins de la plus grande utilité aux élèves qui peuvent d'eux-mêmes, d'après la composition du texte, séparer ce qui est nécessaire à leur préparation de ce qui peut leur servir une fois les premières notions bien acquises. Il sera aussi la bonne fortune des candidats à la licence ou aux écoles supérieures, en leur fournissant un résumé très précis pour leurs examens.

Il faut, d'ailleurs, louer l'auteur de la façon originale dont il a présenté la physique aux jeunes étudiants, en faisant un livre qui ne sente pas le déjà vu.

Parmi les nombreuses manipulations sur les divers chapitres de la physique, on y trouve des choses toutes nouvelles que tout docteur en médecine ne devra bientôt plus ignorer : telles que la radiographie, la fluoroscopie, etc.

En résumé, ce livre est un très bon complément du *Cours* et sera un guide précieux pour les débuts de l'étudiant en médecine dans l'étude expérimentale de la physique.

C. CHÉNEVEAU.

Analyse quantitative par l'électrolyse, par A. CLASSEN. — 4^e édition, chez Springer, à Berlin.

Cette édition diffère des précédentes par l'introduction d'une partie théorique où l'auteur expose brièvement les nouvelles théories sur l'électrolyse.

Après des généralités sur le rôle que jouent respectivement, dans l'électrolyse, la force électromotrice, l'intensité et la résistance, il passe en revue les instruments de mesure, ainsi que les sources d'électricité les plus pratiques. Il donne ensuite des détails pour l'installation d'un laboratoire d'analyse électrochimique.

Vient ensuite la partie spéciale qui occupe la moitié de l'ouvrage. Il y examine chaque élément dosable par l'électrolyse, indique les méthodes vérifiées par lui et précise exactement les conditions dans lesquelles on doit opérer : depuis la préparation du liquide à analyser jusqu'à la température, la densité du courant, la force électromotrice, la nature des électrodes, ainsi que la durée du passage du courant, rien n'est oublié. Il donne aussi de nombreux exemples et la bibliographie du sujet. De même pour la séparation des métaux qui est traitée très complètement.

H. DÉHARBE.

CHRONIQUE

L'Académie des Sciences, sur le rapport de M. VIOLLE, a adopté des conclusions intéressantes pour la *pose des canalisations électriques au voisinage des magasins à poudre*.

Ce rapport a paru dans le tome 124 des *Comptes Rendus des Séances*, n° 388, p. 396.

D'après l'*Engineering and Mining Journal*, la production du carborundum, durant l'année 1896, a atteint le chiffre de 593 1/4 tonnes anglaises. Un grand débouché semble être offert à cette substance pour la préparation de l'acier; le carbure de silicium amorphe serait une forme commode d'introduire le silicium dans l'acier.

Dans une conférence faite à la *Société d'Encouragement* et reproduite dans le *Bulletin* de mai 1897, M. P. RENAUD a décrit quelques applications de l'électricité, comme force motrice, à l'agriculture.

BREVETS D'INVENTION

Délivrés au 15 juin 1897.

Communiqués par l'office de M. H. Josse

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

264.774. — 8 mars 1897, JALLAN DE LA CROIX. — Appareil pour mesurer la température à distance, nommé *téléthermomètre*.

264.784. — 10 mars 1897, BOURGUET. — Appareil indicateur pour microscope à deux mouvements propres de l'aiguille.

264.676. — 5 mars 1897, MERCIER. — Appareil électrique pour indiquer visiblement le nombre de signaux ou coups transmis par les appareils électriques.

264.680. — 5 mars 1897, MAICHE. — Dispositif transmetteur perfectionné, applicable particulièrement à la télégraphie sous-marine.

264.617. — 3 mars 1897, LEVAVASSEUR et C^{ie}. — Transformateur à courants alternatifs perfectionné.

264.623. — 3 mars 1897, VON SIEMENS. — Nouveau procédé pour obtenir un champ tournant électro-magnétique.

264.629. — 3 mars 1897, WERNER. — Nouvel accumulateur électrique.

264.751. — 8 mars 1897, DAMADE et GAULIER. — Système perfectionné de plaques pour accumulateurs électriques de tous systèmes et de toutes formes et grandeurs.

264.624. — 3 mars 1897, VON SIEMENS. — Appareil de mesure pour courants polyphasés.

264.725. — 6 mars 1897, MUNZEL. — Réflecteur en verre argenté, à double paroi, pour l'éclairage par lampes à incandescence, et procédé pour sa fabrication.

264.824. — 9 mars 1897, BARKER. — Perfectionnements dans les lentilles pour télescopes et autres destinations.

264.887. — 11 mars 1897, SEGUY et VIDAL. — Lorgnette humaine automatique ou appareil automatique portatif générateur des rayons X de Röntgen.

264.831. — 9 mars 1897, RULF. — Intégrateurs à intégration graduelle.

265.043. — 16 mars 1897, VON SIEMENS. — Dispositif pour prévenir, en téléphonie, les perturbations dues à l'exploitation de transports de force par moteurs en dérivation, et notamment de lignes ferrées électriques à conducteurs aériens.

264.941. — 13 mars 1897, BOMEL. — Nouvelle prise de courant pour accumulateurs électriques et autres appareils nécessitant des contacts.

265.006. — 15 mars 1897, SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ ALIOTH. — Nouveau mode de connexion des transformateurs dans un réseau à courant alternatif.

264.968. — 13 mars 1897, SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ ALIOTH. — Appareil de mise en marche des récepteurs de courant alternatif possédant une force

lectromotrice non encore enveloppée au moment de la mise en circuit, comme par exemple les moteurs et les commutatrices.

264.886. — 11 mars 1897, DE DION et BOUTON. — Appareil de rupture de courant.

264.935. — 13 mars 1897, BLONDLOT. — Compteurs d'électricité pour les courants alternatifs et les courants continus.

265.044. — 16 mars 1897, SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ ALIOTH. — Parafoudre pour réseaux à courant alternatif.

264.827. — 9 mars 1897, BERGET. — Fabrication des produits obtenus par voie électrique dans un four électrique à intensité constante et utilisant l'incandescence de la masse par le passage du courant.

264.927. — 12 mars 1897, RAWSON. — Perfectionnements dans les procédés pour appliquer un revêtement sur le fil mécanique par électrolyse et dans les appareils destinés à cette fabrication.

264.988. — 15 mars 1897, SOCIÉTÉ A. DES HORLOGES ÉLECTRIQUES CAUDERAY. — Appareil contrôleur et enregistreur de la durée d'éclairage fourni par un nombre quelconque de lampes.

265.112. — 17 mars 1897, APOSTOLOFF. — Système automatique de communication téléphonique.

265.238. — 22 mars 1897, HORVATH. — Station d'embranchement pour réseaux télégraphiques.

265.063. — 16 mars 1897, PIFRE, VIGREUX et BRILLIÉ. — Système de frein électrique.

266.064. — 16 mars 1897, PIFRE, VIGREUX et BRILLIÉ. — Perfectionnements dans la transmission de forces très variables pour moteurs électriques.

265.190. — 28 mars 1897, SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES INDUSTRIES ÉCONOMIQUES. — Régulateur de champ magnétique.

265.256. — 23 mars 1897, COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS THOMSON HOUSTON. — Transformateur à voltage variable.

265.277. — 23 mars 1897, WILSON. — Perfectionnements apportés aux compteurs d'électricité.

265.096. — 17 mars 1897, ANDERSON et WATERMAN. — Perfectionnements apportés aux réflecteurs pour lampes électriques à incandescence ainsi qu'aux supports y destinés.

265.148. — 19 mars 1897, DE BALINCOURT DELPEYROU et DE SONIS. — Nouveau four électrique.

265.209. — 20 mars 1897, SOCIÉTÉ BOUVIER FRÈRES. — Système de plaques de chauffage par l'électricité et ses diverses applications.

265.248. — 22 mars 1897, SCHARF. — Perfectionnements aux lampes électriques à incandescence.

Le Gérant : H. BÉCUS.

Tours. — Imprimerie DESLIS FRÈRES.