

REVUE
DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE
ET DE LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

SOMMAIRE DU N° 7

- G. Cartaud : Les applications de la métallographie microscopique.
E. Leriche : Sur la coloration bleue du sulfate d'ammoniaque.
Chronique : Un nouvel élément, l'euporium.
Correspondance : Réclamation de priorité à propos du dosage des phosphates dans les eaux de boisson.
Revue mensuelles : Physique. — Chimie. — Bibliographie.
-

LES APPLICATIONS
DE LA MÉTALLOGRAPHIE MICROSCOPIQUE

par G. CARTAUD.

Recherches de Chimie pure.

Le microscope, le précieux outil du biologiste et du pétrographe, n'a pas encore conquis dans le laboratoire du chimiste la place qui lui est due. Son usage, restreint jusqu'à présent à l'examen des précipités de l'analyse microchimique ou à l'étude cristallographique de cristaux microscopiques isolés, n'a pas encore été prévu dans le cas plus général de corps opaques en masse compacte. Et cependant les procédés des métallographes ne paraissent pas devoir se limiter à l'étude des métaux et des alliages, mais encore s'étendre à celle de toute substance dont il est possible d'obtenir une surface polie et réfléchissante (1), par polissage, si elle est suffisamment dure, par

(1) Les verres, les sels fondus, la gélatine, un grand nombre de minéraux opaques ou translucides ont un pouvoir réfléchissant très suffisant pour nous avoir permis d'en prendre par réflexion des photographies très convenables,

simple fusion sur une plaque de verre ou de mica, si elle est suffisamment fusible.

La chimie minérale s'enrichirait ainsi d'une méthode d'analyse immédiate rapide, générale et sensible. C'est ce dont nous espérons convaincre le lecteur, en choisissant quelques exemples, mais sans nous appesantir sur les détails de la technique opératoire que nous avons exposée à cette place dans un précédent article (1).

*
* *

Quand un chimiste se trouve en présence d'un produit inconnu, il procède d'abord à une véritable analyse dont l'œil fait à peu près tous les frais; mais il est rare qu'il s'attarde beaucoup à cet examen purement physique dans sa hâte d'aborder les épreuves chimiques où il se sent mieux sur son terrain. La substance est dissoute et analysée qualitativement et quantitativement, ce qui le conduit à la connaissance de la composition brute; mais sa tâche est loin d'être terminée. De quelle manière les éléments reconnus et dosés contribuent-ils à l'édifice solide? Y sont-ils libres ou combinés? La masse forme-t-elle un ensemble homogène? (composé défini unique ou solution solide). Et si elle est hétérogène, quels en sont les constituants immédiats? de combien de « phases » est-elle constituée? Problème bien délicat où le chercheur n'a plus d'autre guide que sa propre ingéniosité. L'analyse immédiate des solides minéraux est bien peu variée dans ses ressources; et d'ailleurs il y met en œuvre des réactions brutales qui détruisent l'échantillon primitif et sont le plus souvent bien difficiles à suivre dans leur marche plus ou moins capricieuse et rapide. Si les constituants sont très différents dans leurs propriétés, il pourra par exemple dissoudre certains d'entre eux sans trop altérer les autres; en sera-t-il de même s'ils sont moins disparates? Quelle sécurité sans doute s'il pouvait, ambition qui paraît chimérique, « voir » dans le solide initial, y dénombrer à son aise les constituants et en délimiter les situations topographiques respectives!

Cependant, dans son incertitude, il croit avoir un guide dans cette croyance instinctive, que toute substance cristalline, abstraction faite

(1) *Revue de Physique et de Chimie*, 15 juin 1900.
Voir aussi : OSMOND. Méthode générale d'analyse micrographique des aciers au carbone. *Bull. Soc. Enc.*, 1896 — LE CHATELIER. La technique de la métallographie microscopique. *Bull. Soc. c.*, 1900.

bien entendu des inclusions fortuites, est nécessairement homogène et répond à une composition définie. Aussi, lorsqu'il a réussi à isoler des cristaux d'une masse compacte ou à les reproduire librement développés, le voit-on conclure, avec la joie de la difficulté vaincue, à l'existence d'un composé défini pour peu que ses analyses montrent quelque concordance ! Il ne faudrait peut-être pas faire d'une simple présomption un caractère de certitude : outre qu'il est parfois bien difficile de distinguer un cristal vrai d'un pseudo-cristal ou d'une pseudomorphose, il paraît prudent de prendre en considération les phénomènes curieux que la chimie physique étudie dans les solutions salines et dans les alliages, et où des cristaux bien définis peuvent se montrer rien moins qu'homogènes.

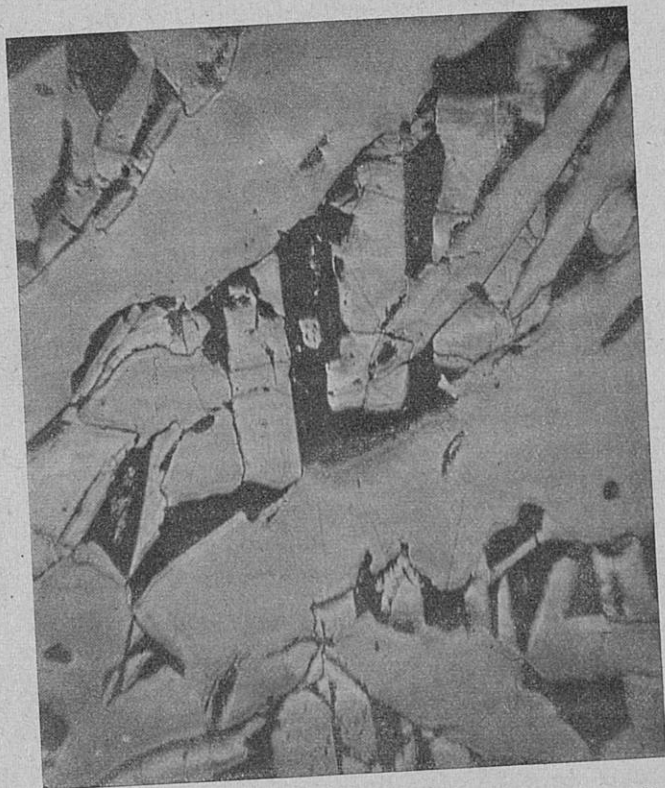
Ici encore le contrôle de l'œil, s'il était possible, paraîtrait devoir trancher la question.

On comprendra maintenant tout l'intérêt qui s'attache à la diffusion dans les laboratoires des méthodes d'investigation microscopiques qui, à l'heure actuelle, constituées dans leur ensemble, ne doivent plus rester le privilège de quelques initiés et sont mûres pour la vulgarisation.

Pour préciser davantage la nature des services que l'on peut en attendre, il n'est tel que de prendre un exemple. Nous l'empruntons avec plaisir aux recherches d'un nouvel adepte de la méthode, M. Lebeau, qui se félicite d'en avoir fait usage dans son intéressante étude des siliciures métalliques.

Soit par exemple un culot fondu obtenu en chauffant au four électrique de M. Moissan un certain mélange de silicium et de fer. La cassure en est grise, légèrement grenue et spongieuse, et ne manifeste à la loupe aucun indice d'hétérogénéité. Un fragment de la grosseur d'une noisette en est choisi et dressé à la meule suivant une des sections qui est ensuite polie sur émeri, puis sur drap imprégné d'alumine (cette préparation a duré environ vingt minutes). Portée sous le microscope en cet état, la préparation n'apparaît déjà pas homogène sous un grossissement de 200 diamètres. On distingue d'abord deux constituants : un constituant abondant A en grandes plages allongées d'une légère coloration gris-ardoise se détachant sur un fond blanc B. En agissant sur la vis de mouvement lent, il est facile de voir que A et B ne sont pas au point en même temps. A est légèrement en relief sur B. Ce mouvement fait distinguer un troisième constituant C logé dans les vides que laissent A et B et qui se trouve

en creux par rapport aux deux autres. Enfin, en explorant avec plus d'attention le champ de la section, on peut distinguer un quatrième constituant D en petites inclusions gris foncé et en fort relief sur tous les autres. C'est ainsi que la présence de 4 constituants se trouve révélée par le fait des différences de coloration et de dureté. On peut



A B C B B B A B

Fig. 1.

d'ailleurs exagérer les différences de relief par le polissage différentiel, dit « en bas-relief », réalisé ici en passant la préparation sur un plateau tournant recouvert de peau de chamois imprégné de rouge d'Angleterre sec.

Faisons maintenant appel aux différences de propriétés chimiques de constituants. En chauffant l'échantillon dans la flamme oxydante d'un bec Bunsen, on constate que le constituant C, qui s'était révélé le plus doux, a subi une faible altération et s'est recouvert d'une

légère patine alors que les autres constituants ont conservé leur aspect primitif. C'est en cet état que nous avons pris une photographie à un grossissement de 200 diamètres. Sur cette photographie, C est venu en noir, mais la différence de teinte entre A et B, très sensible à l'œil, l'est beaucoup moins ici malgré l'emploi d'une plaque orthochromatique et d'une lumière colorée. A est le constituant le plus abondant en grandes bandes obliques. B est en bandes plus étroites et plus claires dirigées presque toutes parallèlement au grand côté de la reproduction. Essayons maintenant des réactifs liquides.

Les acides HCl et HF attaquent fortement C et sensiblement B. Après repolissage, on constate que la soude chaude concentrée attaque A. Dès lors, sachant que l'on a eu en présence dans la fusion Si, Fe, et peut-être carbone et chaux apportés par les parois et par les charbons, et tenant compte de la composition du mélange primitif, on peut supposer que A est du silicium libre en excès, B et C des siliciures, et la grande dureté de D fait penser au carborandum (SiC). C'est en effet ce que M. Lebeau a vérifié par l'analyse qui s'est trouvée d'accord avec la micrographie :

A est du silicium libre.

B un silicium de fer Si^2Fe .

C un siliciure de calcium non déterminé.

D du siliciure de carbone (SiC) (1).

Enfin, pour plus de sécurité, la préparation a été examinée à l'objectif à immersion homogène sous un grossissement de 1.000 diamètres pour bien se convaincre de l'homogénéité des constituants ; A, B et D se sont montrés homogènes. Comme la présence du siliciure de calcium est ici accidentelle, M. Lebeau n'en a pas poursuivi l'étude et a opéré dans des conditions différentes pour en éviter la formation.

Dans ce cas relativement simple où les constituants sont franchement dissemblables, le concours de la méthode micrographique n'apparaît peut-être pas indispensable ; son intervention n'est cependant pas à dédaigner par la rapidité et la sécurité qu'elle apporte à l'analyse qui évite aussi tout tâtonnement et marche sans hésitation vers un but connu. D'ailleurs, la perte de temps qu'elle occasionne est minime, la perte de matière est pour ainsi dire nulle,

(1) On peut voir sur la photographie des traces de rayures produites par le déchaussement des grains durs de carborandum dans le cours du polissage et qui n'ont pu être effacées complètement.

la préparation pouvant au besoin servir à l'analyse; enfin il n'y a aucune incertitude dans sa marche systématique toujours identique à elle-même: 1° polissage plan: observation des différences de couleur des constituants; 2° polissage en bas-relief: mise en évidence des constituants par leurs différences de dureté; 3° recuit à l'air ou, plus généralement, attaque par les réactifs gazeux développant des patines colorées; 4° attaque par les réactifs liquides, soit par immersion simple, soit à l'anode d'un électrolyte, soit encore combinée au polissage (polissage-attaque de M. Osmond). Il est souvent commode de n'essayer ces attaques que sur une petite portion de la préparation pour ne pas être obligé de repolir après chaque attaque; on compare mieux ainsi l'effet des divers réactifs et on se réserve une portion polie pour un essai imprévu.

*
* *

Empruntons encore à M. Lebeau un autre exemple. Soit un ferrosilicium à 27 % de silicium en beaux cristaux polysynthétiques formés par l'enchevêtrement de chapelets de tétraèdres. La proportion de silicium étant comprise entre SiFe^2 (20 %) et SiFe (33 %) l'échantillon n'est vraisemblablement pas homogène (1). La théorie des solutions indique même que si ces siliciures SiFe et SiFe^2 ne sont pas solubles l'un dans l'autre de manière à former une solution solide, ce ferrosilicium doit être constitué par une portion cristallisée de première consolidation formée par l'excès de l'un de ces siliciures, cimentée par le mélange eutectique des deux siliciures. Mais ces siliciures de fer ont des propriétés bien voisines et aucun réactif ne permet de les séparer les uns des autres lorsqu'ils sont en présence; tout au plus peut-on dire qu'ils sont d'autant plus attaquables aux acides HF et HCl qu'ils contiennent plus de fer, plus attaquables par la soude qu'ils contiennent plus de silicium. Le problème est franchement insoluble par les procédés habituels de l'analyse; il n'en est heureusement pas de même si l'on fait appel à la métallographie. Après polissage d'un fragment d'échantillon, on perçoit déjà dans le champ du microscope des plages un peu sombres se détachant sur un fond clair; ce qui fait penser à deux constituants au moins. Le polissage en bas-relief n'accuse qu'une très faible différence de dureté

(1) D'après M. Lebeau, le silicium et le fer peuvent donner les 3 siliciures. Si^2Fe , SiFe , SiFe^2 . (C.-R., t. 128, p. 933; t. 131, p. 583; t. 132 p. 681.)

entre ces deux constituants; mais une attaque de quelques secondes par HF les individualise nettement. Une photographie prise à ce moment montre en effet des cristaux homogènes noyés dans un constituant binaire formé, comme on peut le voir, par un mélange de la matière des premiers cristaux et de fines inclusions colorées par l'attaque et venues en noir sur la reproduction. Les cristaux sont vraisemblablement le siliciure SiFe et le reste représente le mélange eutectique des siliciures SiFe et SiFe^2 , dans lequel SiFe^2 s'est attaqué le premier. Il est clair que si l'attaque avait été un peu prolongée, les deux siliciures se seraient attaqués et la préparation n'aurait plus été intelligible.



Fig. 2.

Ainsi, la micrographie, tout en étant très générale dans son principe, est en même temps d'une sensibilité bien précieuse dans les cas difficiles puisqu'elle doit presque fatalement faire aboutir l'analyse alors que les autres méthodes se révèlent impuissantes. On comprendra en effet que, si peu dissemblables que soient les constituants immédiats, ils ne seront jamais en même temps, ou de même coloration ou d'égale dureté par exemple; et même, s'ils ne présentent aucune différence absolue dans leur manière d'être vis-à-vis des mêmes réactifs, des différences dans leur rapidité d'attaque seront toujours perceptibles. Là encore où les propriétés chimiques et physiques sont très voisines, il suffira d'une simple différence dans la valeur absolue de ces propriétés pour édifier le micrographe. Il semble donc bien qu'on ne puisse moins attendre d'une *méthode* essentiellement *différentielle* dont la sensibilité n'est limitée que par la puissance du microscope.

Si exceptionnel que puisse paraître le cas réalisé dans l'exemple précédent, il s'en est fréquemment présenté d'analogues dans l'étude des alliages et des solutions salines. On a, en effet, rencontré dans les

alliages métalliques des composés définis authentiques, mais d'une stabilité bien faible, si on la compare à celle des combinaisons habituellement étudiées en chimie. Ces composés définis, de formule très simple, qu'on a rapprochés des combinaisons moléculaires, sont quelquefois multiples et présentent alors entre eux des différences du même ordre que celles des différents hydrates d'un même sel. On conçoit alors les difficultés que doit surmonter le chimiste armé des simples ressources de l'analyse. Aussi n'y a-t-il pas lieu de s'étonner si l'existence de certains d'entre eux n'a pu être révélée jusqu'à présent que par l'emploi de méthodes physiques (anomalies des courbes de variation d'une propriété physique), et par la constatation microscopique.

Le contrôle micrographique est, dans ces cas délicats, d'autant plus nécessaire que les mélanges eutectiques ont, eux aussi, toutes les apparences de combinaisons définies : ils se séparent avec un dégagement de chaleur souvent considérable qu'on peut confondre avec la chaleur de formation d'un composé défini, et si la constance de leur composition pondérale conduit quelquefois à des formules peu vraisemblables (la perlite des aciers dans laquelle on a vu le composé Fe^{24}C), ces rapports pondéraux peuvent aussi correspondre à de vraies formules atomiques (Ag^3Cu^2 , alliage de Levol).

Pour peu, dès lors, que les lois des solutions étudiées dans les cas simples des solutions salines et des alliages puissent s'étendre aux cas plus compliqués de la chimie, on en vient à se demander si, avec ce souci manifestement exclusif du composé défini qui a régné pendant tout le dernier siècle, nos monographies n'ont pas enregistré, en toute confiance, de prétendues combinaisons qui ne sont que des eutectiques, des solutions solides ou des mélanges isomorphes plus ou moins cristallins ; leur existence reposerait sur la foi d'analyses sans doute impeccables, mais qui ne constateraient autre chose que l'identité des conditions opératoires devant fatalement conduire au même équilibre. Enfin, contre-partie possible, le caractère instable de certaines combinaisons insoupçonnées a pu les rendre inaccessibles aux procédés insuffisants d'investigation des chercheurs.

Il appartiendrait alors peut-être au microscope d'interpréter les unes comme de découvrir les autres.

Analyse planimétrique. — Tout en dénombrant les constituants immédiats et recherchant par leurs relations de voisinage, la chronologie de leur développement individuel, le micrographe ne recueille pas

que des renseignements d'ordre qualitatif; il acquiert en même temps une idée des proportions relatives de ces constituants et de la régularité de leur distribution. On conçoit même qu'il soit possible d'apporter une certaine précision dans cette appréciation.

Supposons, en effet, qu'ayant choisi un grossissement convenable, suffisant pour distinguer facilement les contours des inclusions, mais cependant assez faible pour embrasser un champ étendu, on enregistre l'aspect de la préparation soit par la photographie, soit par un dessin à la chambre claire; on peut alors mesurer au planimètre les aires respectives des différents constituants, ou bien encore procéder par pesées, après avoir découpé avec des ciseaux les inclusions délimitées par le dessin. Les rapports des aires ainsi mesurées donnent l'analyse immédiate en volume de la masse, qui permet de remonter à l'analyse pondérale si les constituants sont de densités voisines ou de densités connues.

Ce n'est évidemment pas là un procédé absolument rigoureux. Les résultats ne concernent que la partie restreinte de la préparation embrassée par le champ; mais il est facile de constater l'uniformité de distribution des constituants dans toute la section et d'être par là-même édifié sur le degré de légitimité de l'extension de ce résultat local à tout l'ensemble. Si cette distribution est régulière, les chiffres sont acceptables; si elle est irrégulière, le fait n'en est pas moins important à connaître; tel constituant peut être plus abondant au centre qu'à la périphérie, au sommet ou au fond du culot; ce qui permet de choisir en connaissance de cause la portion de l'échantillon à soumettre aux essais. Il serait d'ailleurs toujours intéressant d'introduire dans la marche de l'analyse un examen systématique de cette nature, en pratiquant une coupe verticale de l'échantillon. On constaterait ainsi des différences notables, et insoupçonnées souvent, dans la répartition des constituants dans ses différentes parties; soit que les parties extérieures aient pu accidentellement subir une altération sous l'influence de l'atmosphère de l'appareil; soit qu'un commencement de séparation par ordre de densités ait pu se produire au sein de la solution ou de l'émulsion primitive; soit enfin que, dans le cours du refroidissement, ces phénomènes inévitables de ségrégation, bien connus des métallurgistes, se soient plus ou moins accentués par suite de la concentration de certains éléments dans la partie restée le plus longtemps liquide. On comprendra combien une telle constatation si aisée par la métal-

graphie serait fastidieuse par l'analyse quantitative habituelle. Pour prendre un exemple métallurgique, c'est ainsi, entre autres, que l'on peut apprécier le degré de décarburation superficielle d'un acier après recuit, ou encore que l'on peut suivre la marche de la cémentation dans un acier cémenté. Si l'on a, par exemple, un acier doux composé de l'eutectique appelé perlite et de fer pur, il suffira de prendre quelques dessins à la chambre claire en partant du bord de la barrette et se dirigeant vers le centre ; les teneurs en carbone correspondantes s'obtiendront en multipliant la teneur 0,9 % environ qui répond à la composition centésimale de la perlite, par le rapport des aires occupées dans les dessins par la perlite, à la surface totale du champ exploré.

L'analyse planimétrique, nécessaire lorsque les éléments de l'analyse globale se répartissent entre plusieurs constituants complexes, solutions solides, eutectiques en présence de composés définis ou de corps purs, est encore très utile dans les cas plus simples. Il peut arriver enfin que, dans le cours de recherches un peu variées, on se trouve embarrassé par certains dosages délicats demandant une réelle habitude. On appréciera certainement, dans ce cas, une méthode très rapide permettant de contrôler les chiffres obtenus, et qui peut d'ailleurs donner, dans d'autres, une approximation suffisante pour certains besoins.

Conclusions. — Quand on jette un coup d'œil rétrospectif sur l'évolution de la Chimie, on est frappé de ce fait que chaque étape de son développement est en quelque sorte marquée par l'introduction dans le laboratoire d'un nouvel instrument créant des méthodes nouvelles d'investigation. A la balance et l'eudiomètre des premiers chimistes se sont joints peu à peu la plupart des instruments des physiciens. Parmi ceux-ci, le microscope, assez tard venu, n'avait pas encore tenu toutes ses promesses, certaines difficultés matérielles ayant rebuté les chercheurs. Aujourd'hui, la technique métallographique, qui s'est développée surtout dans les laboratoires métallurgiques, n'a pour ainsi dire pas encore pénétré dans les habitudes des fervents de la chimie pure. Elle est plus goûtée des physico-chimistes dont elle confirme les prévisions. Il est à souhaiter que, gagnés par leur exemple, tous les chimistes puissent bientôt apprécier tous les services qu'elle peut leur rendre ; elle paraît spécialement devoir singulièrement faciliter l'étude des nombreux produits que le four électrique permet aujourd'hui de préparer d'une façon si aisée.

(A suivre.)

SUR LA COLORATION BLEUE DU SULFATE D'AMMONIAQUE

par E. LERICHE.

La fabrication du sulfate d'ammoniaque au moyen des eaux ammoniacales des usines à gaz consiste généralement à distiller celles-ci dans un appareil approprié et à recevoir les gaz dans de l'acide sulfurique tel que le produisent les chambres de plomb. La réaction dégage une grande quantité de chaleur, suffisante pour provoquer l'évaporation de l'eau, de telle sorte qu'il suffit de recueillir le sel par simple pêchage au fur et à mesure de sa formation.

Le sulfate d'ammoniaque ainsi obtenu renferme nécessairement de petites quantités d'impuretés apportées par l'acide sulfurique et les vapeurs ammoniacales.

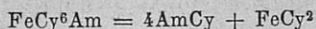
Le plus souvent il est grisâtre, mais il arrive parfois qu'il bleuit à l'air plus ou moins rapidement et plus ou moins fortement. Dans certains cas, la teinte bleue devient même extrêmement foncée.

Cette coloration bleue est due à la présence d'une petite quantité de bleu de Prusse. On ne l'observe pas toujours, même en travaillant les mêmes matières premières; il faut donc en chercher la cause dans des irrégularités de fabrication, et c'est là qu'elle réside en effet.

Les eaux ammoniacales sont constituées en majeure partie par une solution de carbonate d'ammoniaque, mais on y trouve aussi des quantités appréciables de sulfure, de sulfocyanure et de ferrocyanure d'ammonium, et toute une série d'autres corps, en plus petites quantités.

Parmi ces impuretés, nous ne retiendrons que le ferrocyanure d'ammonium, qui, joint au fer que renferme l'acide sulfurique, conduit à la possibilité d'une formation de bleu de Prusse par une voie détournée, ainsi que nous allons l'expliquer.

En effet, le ferrocyanure d'ammonium se scinde, à la distillation, en cyanure d'ammonium et en cyanure ferreux :



Le cyanure ferreux est insoluble; on le retrouve dans les eaux épuisées, sortant de l'appareil distillatoire, auxquelles il donne un

aspect laiteux comme le ferait du soufre précipité en suspension.

Le cyanure d'ammonium, volatil, se rend avec les vapeurs ammoniacales dans les bacs de saturation.

Deux cas peuvent alors se présenter :

1° Si le bain est suffisamment acide, le cyanure d'ammonium sera intégralement décomposé, avec formation de sulfate d'ammoniaque et d'acide cyanhydrique qui se dégagera.

2° Si le bain est très peu acide, il y aura, dans le voisinage du bouillonnement, précipitation d'oxyde ferrique et d'oxyde ferreux (une partie du fer étant au minimum par suite de la mise en liberté de l'hydrogène sulfuré, provenant du sulfure d'ammonium), et le cyanure d'ammonium trouvera des éléments de combinaison pour reproduire une réaction connue de la recherche des cyanures. Une addition ultérieure d'acide formera du bleu de Prusse.

Si les mêmes circonstances se représentent — acidité insuffisante du bain — celui-ci sera détruit à son tour en même temps qu'il se fera une réduction par les vapeurs de sulfure d'ammonium, mais alors une nouvelle addition d'acide ne donnera plus un précipité bleu, mais le précipité blanc analogue à celui que donne le ferrocyanure de potassium dans un sel ferreux.

Cette suite de réactions pourra se répéter un certain nombre de fois, selon que la fabrication sera plus ou moins bien conduite; le sulfate d'ammoniaque récemment préparé pourra ne rien présenter d'anormal, mais il ne tardera pas à bleuir au contact de l'air, et cela avec d'autant plus d'intensité qu'il renfermera plus de ferrocyanure incorporé.

On s'explique ainsi aisément que le bleuissement ne soit pas un phénomène constant et qu'il puisse varier d'intensité.

Pour terminer, nous citerons une expérience très simple qui permet de se rendre compte de la façon dont les choses se passent : il suffit de distiller une solution d'ammoniaque à laquelle on a ajouté une petite quantité de ferrocyanure d'ammonium. On reçoit les gaz dans de l'eau additionnée d'acide sulfurique renfermant quelques gouttes de sulfate ferrosferrique. En maintenant la solution toujours acide, le sel produit est parfaitement blanc; au contraire, si l'on attend, avant chaque addition d'acide, que la solution soit devenue alcaline, le sel produit est bleu.

CHRONIQUE

Un nouvel élément, l'europium. — Dans la séance de l'Académie des Sciences du 17 juin dernier, M. DEMARÇAY a annoncé l'existence d'un nouvel élément pour lequel il propose le nom d'*europium* avec le symbole Eu = 151 (environ).

Pour montrer comment M. Demarçay a été amené à la découverte de l'europium, je rappellerai textuellement la partie du mémoire dans laquelle l'auteur donne l'histoire de la question :

« En 1885, M. Crookes (*Phil. Trans.*, t. 126, p. 691), dans ses belles recherches sur les fluorescences électriques dans le vide, signala une bande qu'il attribua au samarium et que, en raison de sa disparition en présence de la chaux et de quelques autres particularités, il appela la *raie anormale*. Plus tard (*Chem. Soc.* 1889), il la distingua avec un assez grand nombre d'autres bandes comme caractérisant vraisemblablement chacune un méta-élément spécial. Il appelle S_8 le méta-élément hypothétique correspondant à la raie anormale. M. Lecoq de Boisbaudran, au cours de ses importantes recherches sur les phosphorescences, confirme les données de M. Crookes sur la raie anormale.

« En 1892, M. de Boisbaudran (*C.-R.*, 1892, 1^{er} sem., p. 575) décrit un spectre de trois lignes bleues brillantes, découvert dans le spectre d'étincelle du samarium. Ces trois lignes pouvaient être renforcées par un fractionnement convenable. Il en conclut qu'elles correspondaient à un élément particulier Z_e . Vers la même époque (*C.-R.*, 1893, 1^{er} sem., pp. 671-674; 2^e sem., p. 499), il attira aussi l'attention sur une bande particulière du spectre de renversement du samarium qui paraissait correspondre à la raie anormale et se renforçait considérablement en solution nitrique. M. de Boisbaudran, sans s'arrêter à des conclusions bien précises, inclinait à la croire caractéristique d'un élément particulier Z_{ζ} .

« En 1896 (*C.-R.*, t. 122, p. 728), j'ai annoncé la présence d'un élément intermédiaire entre le gadolinium et le samarium, caractérisé par diverses fortes raies violettes et ultra-violettes. En 1900 (*C.-R.*, t. 130, p. 1469), j'ai montré que ce nouvel élément était identique au Z_e de M. Lecoq de Boisbaudran, que c'était vraisemblablement à sa présence qu'étaient dus la bande anormale de M. Crookes, la raie de renversement Z_{ζ} , diverses autres raies de renversement non encore décrites et, en outre, un spectre d'absorption spécial inconnu jusqu'à ce jour. J'ajoutai qu'il ne m'avait pas été possible de pousser assez loin les fractionnements pour affirmer absolument que toutes ces propriétés répondaient à un même corps. Depuis, j'ai pu, à la suite de séries considérables de fractionnements de l'azotate magnésien, accumuler une quantité plus notable de cet élément si peu abondant, le fractionner à son tour et constater que ces caractères divers : spectres de ligne, de renversement, d'absorption, de fluorescence électrique du sulfate

dans le vide (raie anormale) avec le sulfate de calcium ou de gadolinium, s'accompagnaient très constamment, restaient sensiblement proportionnels et qu'ils caractérisaient évidemment un même élément. »

M. DEMARÇAY a obtenu quelques grammes du nouvel oxyde dans un état de pureté tel qu'aucun des spectres du samarium n'était visible et qu'on avait à peine quelques traces des plus fortes raies du spectre électrique du gadolinium. Le spectre de fluorescence comprend trois bandes principales :

- $\lambda = 609$ environ, très forte
- $\lambda = 576$ environ, notable, large
- $\lambda = 593$ environ, forte, très large.

M. Demarçay donne, en outre, la liste des raies électriques les plus fortes de l'euporium comprises entre λ 500 et λ 350.

O. B.

CORRESPONDANCE

Réclamation de priorité à propos du *Dosage des phosphates dans les eaux de boisson*, par MM. A. G. WOODMAN ET L. L. CAYRAN. — Je lis dans la *Revue de Physique et Chimie* (1901, n° 6, p. 279) un extrait du travail de MM. Woodman et Cayran, subordonné au titre précédent, et publié dans l'*Amer. Chem. Society* (1901, n° 2, p. 96-107; février), de la lecture duquel je conclus que la méthode aujourd'hui proposée par les auteurs est EXACTEMENT celle que j'ai publiée il y a cinq ans (*Bull. de la Soc. Chim.*, t. 15, p. 1213-1217 — 1896) et que j'ai également présentée au 2^e congrès international de Chimie appliquée (1896, *Comptes rendus du 2^e congrès*, p. 267 et 405). Le principe de ma méthode est le même; la technique est absolument identique. Il suffit du reste de lire l'extrait publié et mon travail pour se convaincre que le modus faciendi ne pouvait être plus semblable. Les causes d'erreur ont été, dans l'un et l'autre travail, étudiées et éliminées (température, présence de la silice, etc.).

Au point de vue « priorité », cela ne peut pas avoir grande importance ; au point de vue de l'analyse hygiénique des eaux, la question est du plus haut intérêt et je suis heureux de voir l'accord qui règne entre les auteurs cités et moi.

CHARLES LEPIERRE.

(Université de Coïmbra. — Laboratoire de Microbiologie, 18 juin 1901.)

REVUES MENSUELLES

PHYSIQUE

Mécanique. — Pesanteur. — Généralités. — Sur la densité des alliages. — EDM. VAN AUBEL (*C.-R.*, t. 132, p. 1267). — De la détermination de la densité de l'alliage Al, Sb., qui a un point de fusion plus élevé que celui de ses composants, il résulte que cet alliage se forme avec une énorme augmentation de volume.

Une nouvelle pompe à mercure. — R. FEDERICO (*Nuovo Cim.*, mars 1901, p. 187). — Cette pompe est faite sur le principe de la pompe de Guglielmo, récemment décrite, mais ne contient aucun robinet. On obtient des pressions inférieures à 1/1000 de millimètre.

Recherches expérimentales en sismométrie avec un appareil non pendulaire. — EMILIO ODDONE (*Nuovo Cim.*, mars 1901, p. 195). — L'appareil est formé par un poids qui se pose à la surface d'un liquide; lorsqu'une secousse fait enfoncer ce poids dans l'eau, le niveau du liquide s'élève dans un tube latéral et cette variation de niveau peut être utilisée à l'enregistrement.

Appareil pour la détermination de la densité et de la masse de quantités minimes d'un solide. — G. GUGLIELMO (*Nuovo Cim.*, avril 1901, p. 290). — L'appareil décrit est un densimètre asymétrique entièrement immergé dans le liquide, il repose sur le fond du vase et s'incline plus ou moins suivant la charge qu'on lui fait supporter et la densité du liquide dans lequel il est plongé.

Résistance de l'air à des vitesses inférieures à mille pieds par seconde. — A. F. ZAHM (*Philos. Mag.*, mai 1901, p. 530). — Les expériences vérifient la loi théorique donnée par M. Duchemin :

$$R = av^2 + bv^3.$$

Les valeurs trouvées par l'auteur pour les coefficients a et b sont :

$$a = 8 \times 10^{-6}$$

$$b = 49 \times 10^{-9}.$$

Changements de direction et de vitesse d'un courant d'air qui rencontre des corps de formes diverses. — MAREY (*C.-R.*, t. 132, p. 1291). — Description d'une méthode qui permet de suivre les déformations que subissent des filets de fumée lancés à travers un tuyau lorsqu'ils rencontrent des obstacles.

Sur les ondes longitudinales et transversales dans les fluides parfaits. —

P. DUHEM (C.-R., t. 132, p. 1303). — L'auteur montre que les fluides parfaits sont régis par les mêmes lois que les corps isotropes, dans le cas de mouvements finis, sans supposer que les actions sont newtoniennes et sans faire aucune restriction relative à la loi de compressibilité ou à la relation supplémentaire.

Contribution à l'étude théorique et expérimentale des veines liquides déformées par des obstacles et à la détermination des lignes d'induction d'un champ magnétique. — H. S. HELE-SHAW (C.-R., t. 132, p. 1306). — L'auteur a établi expérimentalement et photographiquement le chemin que prennent les filets liquides (de glycérine colorée) entre deux lames de verre lorsque l'on place entre ces lames des corps de différentes formes.

L'accord est parfait avec la théorie et permet une étude très complète quand l'analyse mathématique est impuissante. L'auteur a rapproché de ce mouvement des fluides les phénomènes du magnétisme.

Sur un invariant remarquable de certaines transformations réalisées par des appareils enregistreurs. — RABUT (C.-R., t. 132, p. 1399). — L'auteur montre comment d'un diagramme infidèle on peut tirer une valeur moyenne absolument rigoureuse de la fraction étudiée, cette valeur étant un invariant de la transformation considérée.

Sur l'application de la théorie de l'élasticité au calcul des pièces rectangulaires fléchies. — MESNAGER (C. R., t. 132, p. 1475). — Mémoire d'ordre mathématique avec application à la flexion des parties rectangulaires minces et aux parties posées sur deux appuis, loin de ceux-ci.

Sur l'équilibre des membranes élastiques planes. — TOMMASO BOGGIO (Nuovo Cim., mars 1901, p. 161). — Dans un mémoire précédent, l'auteur a exposé une méthode permettant de déterminer les déformations d'une membrane plane, élastique, isotrope, soumise sur son contour à des forces agissant dans son plan.

Cette note est la reprise du problème relativement à une classe de membranes beaucoup plus vastes que celle considérée primitivement, et l'auteur montre qu'en tous cas la question proposée peut être réduite :

- 1° A la représentation de la surface donnée sur un cercle;
- 2° A la résolution d'un certain système (Ω) d'une infinité d'équations linéaires avec une infinité d'inconnues.

Sur une classification des problèmes de dynamique. — GIULIO BISCONCINI (Nuovo Cim., avril 1901, p. 253). — L'auteur divise ces problèmes en sept classes d'après le nombre et l'espace des intégrales, entrant dans la solution des problèmes à traiter. Après l'exposé de la classification, l'auteur examine chacun des cas.

Actions moléculaires. — *Constantes capillaires de liquides organiques.* — Ph.-A. GUYE et A. BAUD (C.-R., t. 132, p. 1481). — Voir *Revue de Chimie générale*, p. 312.

Diffusion dans la gélatine. — S. LEDUC (C.-R., t. 132, p. 1500). — Lors-

qu'on fait diffuser, près les unes des autres, des gouttes symétriquement placées de liquides précipitant au contact, on obtient tracées par les lignes de contact des figures géométriques d'apparence cellulaire.

Poids moléculaires et formules développées. — R. LESPIEAU (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. 10, p. 374). — Si, dans les recherches, il est commode, pour aller vite, de faire un usage constant des données physiques et de la notion de valence, il n'en est pas moins certain qu'il est beaucoup plus instructif de montrer comment les réactions de chaque corps conduisent peu à peu à la formule qu'on lui a donnée.

Thermodynamique. — *Note sur l'équation du Van der Waals.* — HAROLD HILTON (*Philos. Mag.*, mai 1901, p. 579). — Étude des propriétés mathématiques de la famille des courbes représentant graphiquement l'équation de Van der Waals.

Force électromotrice et pression osmotique. — R. A. LEHFELDT (*Philos. Mag.*, avril 1901, p. 377). — L'auteur établit par la thermodynamique une relation entre la f. e. m. d'une pile à concentration, avec ou sans migration, et la pression osmotique du sel; l'expression ainsi obtenue est applicable aussi bien aux solutions diluées qu'aux concentrées, et elle utilise non pas la pressions des ions métalliques dans la solution, mais la pression osmotique totale du sel en tenant compte de son degré de dissociation donné par la conductibilité. Les expériences portent sur le chlorure et le sulfate de zinc.

Chaleur. — *Mise en équation des phénomènes de convection calorifique et aperçu sur le pouvoir refroidissant des fluides.* — J. BOUSSINESQ (*C.-R.*, t. 132, p. 1382). — Mémoire de physique mathématique.

Lois de Gay-Lussac et dissociation des composés gazeux. — A. PONSOT (*C.-R.*, t. 132, p. 1401). — L'auteur se propose de démontrer que les lois de Gay-Lussac ne sont qu'approchées, quelle que soit la grandeur de la pression, et cela par la considération du phénomène de dissociation.

Recherches sur la conductibilité de la peau de l'organisme vivant et sur ses variations en fonction de la température extérieure. Étude sur l'homme. — J. LEFÈVRE (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. 10, p. 380). — Description d'expériences avec résultats numériques qui montrent que la peau est un mauvais conducteur et donnent les coefficients d'émission, de conductibilité et de réchauffement. Ces résultats montrent également l'importance de la conductibilité cutanée pour la résistance de la peau au froid.

Optique. — *Longueurs d'onde de quelques raies de fer.* — CH. FABRY et A. PÉROT (*C.-R.*, t. 132, p. 1264). — Les auteurs ont mesuré par la méthode qu'ils ont décrite en vue des mesures de longueur d'onde des raies de spectre solaire, les longueurs d'onde de raies de fer rapportées à la valeur trouvée par M. Michelson pour la raie verte du cadmium. La source employée était un arc dans l'air entre deux tiges verticales de fer (120 volts, 8 ampères).

Électricité. — *Sur une balance très sensible pouvant servir de galvanomètre, d'électrodynamomètre et d'électromètre absolu.* — V. CRÉMIEU (C.-R., t. 132, p. 1267. — *Soc. Phys.*, 17 mai). — Cet appareil à fonctions multiples repose sur le principe du galvanomètre astatique de M. Lippmann (V. *Rev. Ph. Ch.*, 5^e année, p. 262).

Observations de la résonance électrique dans l'air raréfié. — A. TURPAIN (C. R., t. 132, p. 1315). — Cette étude mène à la conclusion que dans l'air raréfié la demi-longueur d'onde des oscillations électriques qui excitent un résonateur est très sensiblement égale à la longueur du résonateur.

Influence de la température sur la force électro-motrice d'aimantation. — R. PAILLOT (C. R., t. 132, p. 1318). — La f. e. m. d'aimantation du fer doux augmente avec la température. La variation de cette force électromotrice avec la température est d'autant plus grande que le champ est plus intense. La force électromotrice d'aimantation du bismuth diminue quand la température s'élève.

Vibrations produites dans un fil à l'aide d'une machine à influence. — D. NEGREANO (C.-R., t. 132, p. 1404). — Si l'on réunit dans l'air deux fils métalliques de même longueur tendus parallèlement aux deux pôles d'une machine de Wimshurst, les deux autres bouts étant libres, les fils entrent en vibration. Sur le fil négatif on voit des points lumineux équidistants, sur le positif des lignes lumineuses dont les milieux correspondent aux points lumineux du premier fil.

Sur un voltamètre disjoncteur des courants. — CH. POLLAK (C.-R., t. 132, p. 1405). — L'auteur donne des indications pratiques sur les voltamètres à électrodes d'aluminium employables pour redresser directement le courant alternatif.

Sur un grisomètre électrique. — G. LÉON (C.-R., t. 132, p. 1408). — Le principe de cet appareil est l'observation de la différence de résistance de deux fils de platine chauffés vers 4000° par le même courant et placés l'un dans le grisou, l'autre dans l'air pur.

Sur les forces électro-motrices de contact et la théorie des ions. — E. ROTHÉ (C.-R., t. 132, p. 1478). — L'auteur s'est proposé d'étudier comment varie la force électromotrice de contact entre le mercure et un liquide le baignant, avec la concentration des solutions. La théorie des ions s'applique aux résultats trouvés.

Quelques remarques sur les oscillations dans l'excitateur de Hertz. — K. R. JOHNSON (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. 10, p. 365). — L'auteur examine les diverses expériences réalisées pour vérifier l'hypothèse de Hertz et conclut qu'il ne faut pas établir une théorie spéciale pour l'excitateur et une autre pour le résonateur : le demi-excitateur peut être considéré d'un même point de vue que le résonateur, et toute hypothèse spéciale, pour laquelle des propriétés nouvelles sont attribuées à la distance explosive, est parfaitement inutile.

Sur les résistances électriques des métaux purs. — EDM. VAN AUBEL (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. 10, p. 389). — L'auteur examine les conclusions des travaux de J. Dewar et J.-A. Fleming sur la résistivité de l'étain, du cadmium et du nickel.

Sur les théories de la radioconduction. — A. RIGHI (*Ecl. Electr.*, t. 27, n^o 23, p. 373). — L'auteur indique qu'il n'a pas donné de théorie de la radioconduction.

Sur l'électrolyse des tissus animaux. — E. BRANLY (*C.-R.*, t. 132, p. 1361). — L'auteur répète les expériences d'Apostoli sur les tissus animaux avec des électrolytes visqueux tels que des solutions de gomme arabique.

Compléments à la théorie graphique des moteurs synchrones. — A. BLONDEL (*Ecl. Electr.*, t. 27, n^o 25, p. 429). — Il s'agit de l'extension aux alternateurs fonctionnant en réceptrices de la théorie des deux réactions (directe et transversale) donnée par l'auteur pour les génératrices.

Diagrammes de fonctionnement d'un alternateur branché sur un réseau. — L. BARBILLON, (*Ecl. Electr.*, t. 27, n^o 24, p. 408). — L'auteur se propose de donner dans la forme la plus simple et la plus générale les diagrammes du fonctionnement d'un alternateur sur un réseau dans tous les cas possibles (distribution à potentiel constant, à intensité constante, etc...).

Radiations. — Action physiologique des rayons du radium. — H. BECQUEREL et P. CURIE (*C.-R.*, t. 132, p. 1289). — Les auteurs décrivent une série de faits précis qui montrent l'effet énergétique des rayons du radium sur la peau, effet comparable à celui qui résulte de l'action des rayons de Röntgen.

De l'action des rayons X sur les conducteurs et sur les isolants. — J. SEMENOW (*C.-R.*, t. 132, p. 1320). — L'auteur a prouvé expérimentalement : 1^o que l'ionisation de l'air par les rayons de Röntgen n'est pas la cause unique de la décharge des conducteurs chargés; 2^o que le verre et l'ébonite se polarisent sous l'influence des rayons X.

Sur l'analyse magnétique des rayons du radium et du rayonnement secondaire provoqué par ces rayons. — H. BECQUEREL (*C.-R.*, t. 132, p. 1286). — Quelques modifications à la disposition expérimentale pour l'analyse magnétique des rayons du radium ont permis de constater et de vérifier avec plus de précision plusieurs propriétés importantes, soit du rayonnement direct, soit du rayonnement secondaire émis par les corps qui sont frappés par les rayons du radium.

Comment l'air soumis aux rayons X perd ses propriétés déchargeantes et comment il produit l'électricité. — EMILIO VILLARI (*Philos. Mag.*, mai 1901, p. 535). — Lorsque l'air ixe frotte, fortement ou légèrement, sur des pièces métalliques, quelle que soit leur nature, ces pièces se chargent positivement ou négativement, et l'air perd sa propriété de décharger les corps électrisés.

Sur une espèce de radiation aisément absorbée produite par l'impact de rayons cathodiques se déplaçant lentement. — J. J. THOMSON (*Philos. Mag.*, avril 1901, p. 361). — L'auteur observe qu'il y a des rayons analogues aux rayons Röntgen qui se produisent dans les tubes à vide au passage du courant au point où celui-ci quitte l'électrode pour traverser le gaz raréfié. Les effets sont plus intenses à la cathode qu'à l'anode. Ces radiations déchargent les corps électrisés en ionisant l'air comme les rayons X; ils impressionnent aussi les plaques photographiques.

Sur l'absorption des gaz dans un tube de Crookes. — R. S. WILLOWS (*Philos. Mag.*, avril 1901, p. 503). — Il résulte de ces expériences que la plus grande partie des gaz, sinon la totalité, est absorbée par le verre du tube avec lequel ils se combinent chimiquement. Les verres d'Iéna produisent moins d'effet que les verres au plomb, et ceux-ci moins encore que les verres de soudé. Enfin l'hydrogène est beaucoup moins absorbé que l'air ou l'azote, ces deux gaz ne montrant d'ailleurs que peu de différence entre eux.

Conductibilité produite dans l'hydrogène et l'acide carbonique par le mouvement d'ions chargés négativement. — J. S. TOWNSEND et P. J. KIRKBY (*Philos. Mag.*, juin 1901, p. 630). — Suite du travail publié dans le même recueil au mois de février 1901. Les expériences ont été faites sur la conductibilité entre des électrodes de différentes formes; elles montrent que l'accroissement de conductibilité est dû au mouvement des ions positifs ou négatifs.

Au sujet d'une note du Prof. Ernst Dorn ayant pour titre : Sur une explication possible de la charge électrique observée par M. Emilio Villari, développée par l'air röntgenisé. — EMILIO VILLARI (*Nuovo Cim.*, mars 1901, p. 206). — Dans l'explication du professeur Dorn, la charge produite par l'acide carbonique humide et ixe devrait être de sens contraire à la charge due à l'air; l'expérience faite par l'auteur montre que ces charges sont de même signe.

Sur l'énergie absorbée par l'étincelle électrique dans des conditions variées du rayonnement cathodique. — PIETRO CARDANI (*Nuovo Cim.*, avril 1901, p. 241). — Pour toutes les pressions mesurables, la forme de l'étincelle est indépendante de la nature du gaz (air, hydrogène, acide carbonique); pour les pressions supérieures à celles qui correspondent aux phénomènes cathodiques, l'énergie absorbée et aussi la résistance de l'étincelle dépendent de la nature du gaz. L'énergie absorbée par un tube va en augmentant avec le nombre d'étincelles qui ont traversé ce tube pour passer par un maximum qui dépend de la pression initiale du gaz.

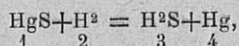
BARY-CHÉNEVEAU,

CHIMIE

CHIMIE GÉNÉRALE

Lois des actions chimiques. — *Sur la réduction du chlorure d'argent par l'hydrogène et réaction inverse; équilibres véritables.* — M. JOUNIAUX (C.-R., t. 132, p. 1270). — Pour les températures inférieures à 500°, les limites des deux réactions inverses sont bien distinctes; au delà de 600°, on arrive à une limite commune aux deux systèmes, la proportion d'acide chlorhydrique, restant ou formé, croissant avec la température. Des expériences ont été faites sur l'influence qu'exerce la pression. Les résultats observés vérifient la loi du déplacement de l'équilibre; de plus, ils s'accordent avec les résultats trouvés en appliquant les lois de la thermodynamique à l'étude des phénomènes de double décomposition.

Vérification expérimentale d'une loi de mécanique chimique. — H. PÉLABON (C.-R., t. 132, p. 1411). — Étant donné la réaction



la relation générale qui existe entre les pressions partielles des gaz et des vapeurs contenus dans le système, prend la forme suivante si aucune des pressions n'est nulle :

$$\frac{p_1 p_2}{p_3 p_4} = f(T)$$

Pour soumettre cette formule au contrôle de l'expérience, l'auteur a fait réagir d'une part l'hydrogène sur le sulfure de mercure, soit seul, soit en présence de mercure en excès, d'autre part, l'hydrogène sulfuré sur le mercure.

Classe de relations entre les coefficients thermiques et dynamiques. — G. H. BURROWS (Phys. Ch., vol. V, p. 233). — Mémoire d'ordre théorique relatif au théorème de Reech.

Sur l'équation de Clapeyron. — P. SAUREL (Phys. Ch., vol. V, p. 256).

Equations fondamentales des points multiples. — J. E. TREVOR (Phys. Ch., vol. V, p. 259). — Mémoires d'ordre théorique et mathématique impossibles à résumer.

Recherches sur les équilibres chimiques. — *Formation de phosphates insolubles par double décomposition: phosphate de soude bibasique et azotate d'argent.* — M. BERTHELOT (C. R., t. 132, p. 1449). — L'auteur conclut ainsi. En opérant à froid, la précipitation totale de l'argent sous forme de phosphate, dans la réaction du phosphate bisodique sur l'azotate d'argent, a

lieu seulement lorsque les deux sels ont réagi à molécules égales, les deux tiers de l'acide phosphorique demeurant dissous sous forme de sels mono et bibasique.

La précipitation totale de l'acide phosphorique sous forme de phosphate argentique a lieu seulement lorsque l'on a employé 3 molécules d'azotate d'argent pour 1 molécule de phosphate bisodique, avec addition finale de soude, en dose équivalente à la neutralisation appréciée par la phtaléine.

Dans tous les cas, le mélange initial donne lieu à des phénomènes d'équilibre entre les deux acides : d'où résulte, sauf dans le premier cas, la formation d'une certaine dose de phosphate argentique soluble.

Enfin les précipités formés en présence d'un excès de phosphate contiennent, à côté du phosphate biargentique prédominant, une certaine dose de phosphate biargentique et argenticosodique, c'est-à-dire de sels doubles, caractéristiques de l'état final du système, comme il arrive dans la grande majorité des phénomènes d'équilibre chimique.

Thermochimie. — *Méthode perfectionnée de détermination de la chaleur latente d'évaporation; chaleur latente d'évaporation de la pyridine, de l'acétonitrile et du benzonitrile.* — L. KAHLENBERG (*Phys. Ch.*, vol. V, p. 215). — L'auteur a employé la méthode de Berthelot, mais il a légèrement modifié l'appareil pour éviter la surchauffe des vapeurs; la chaleur est produite par le passage d'un courant de 8 à 15 ampères sous 24 volts.

Après avoir fait des expériences sur des composés dont les chaleurs latentes d'évaporation sont connues, et vérifié qu'il obtenait des valeurs concordantes avec celles déjà trouvées, M. Kahlenberg a étudié la pyridine, l'acétonitrile et le benzonitrile. Voici les résultats obtenus :

	Points d'ébullition	Chaleurs spécifiques	Chaleurs latentes d'exportation
Pyridine.....	114°	0,4313	104,0
Acétonitrile.....	80°5	0,5333	173,6
Benzonitrile.....	189°	0,4369	87,7

Si de plus on détermine la constante du point d'ébullition par la loi de Trouton-Schift ou la formule d'Arrhenius-Beckmann, l'accord est assez satisfaisant. L'auteur se propose de revenir sur quelques anomalies qu'il a constatées avec l'acétonitrile.

Solutions. — *Points d'ébullition minima et composition de la vapeur.* — M. R. EBERSOLE (*Phys. Ch.*, vol. V, p. 239). — Pettit a montré que, dans le cas où les courbes de tension de vapeur des systèmes à deux composants se coupaient, il était observé un point d'ébullition minimum. L'objet du travail est de déterminer les compositions des phases coexistantes liquide et vapeur des mélanges d'acétone et de benzine : la courbe de variation des points d'ébullition ne présente aucune particularité expliquant les faits observés par Ryland; elle appartient au type normal. La courbe de la phase vapeur a également été déterminée.

L'auteur a ensuite examiné les courbes de tension de vapeur de tous les liquides organiques ordinaires, en utilisant les nombres donnés dans les

tables de Landolt et Börnstein. Sur les 126 cas examinés au point de vue de la forme des courbes des points d'ébullition, 70 présentent des maxima ou minima, et 56 ont la forme normale.

Mélanges d'acide chlorhydrique et d'éther méthylique. — J. P. KUENEN (*Philos. Mag.*, mai 1901, p. 593). — L'auteur étudie ces mélanges au point de vue des températures et des pressions. Au-dessus de 100°, il y a combinaison avec formation de chlorure de méthyle et d'eau; on ne peut donc obtenir la réaction complète jusqu'aux pression et température critiques.

La liquéfaction de l'hydrogène. — MORRIS W. TRAVERS (*Philos. Mag.*, avril 1901, p. 411). — Voir *Rev. Phys. Chim.*, 5^e année, p. 268.

Étude spectrophotométrique de l'hydrolyse des solutions diluées de chlorure ferrique. — B. E. MOORE (*Phys. Rev.*, mars 1901, p. 151). — Les expériences ont été faites avec le spectrophotomètre de Brace et des solutions de chlorure ferrique contenant de 0,01 à 0,0008 molécule; elles montrent que l'étude des spectres d'absorption est une excellente méthode pour l'étude des changements progressifs qui se produisent dans la formation des colloïdes. On constate la présence de l'ionisation et ce fait que les ions ne sont pas complètement transparents.

Sur les points de solidification des solutions aqueuses de non-électrolytes. II. — E. H. LOOMIS (*Phys. Rev.*, avril 1901, p. 220). — L'auteur complète ses expériences précédentes et trouve que pour le sucre de lait, la maltose, la lévulose, la dulcité, l'acétamide et la salicine, on peut dire que les solutions équimoléculaires en solutions diluées ont même point de congélation, et pour un non-électrolyte donné l'abaissement moléculaire varie uniformément avec la concentration de la solution; ces non-électrolytes à une extrême dilution ne présentent pas la moindre dissociation.

La formule pour l'abaissement de la température de congélation des solutions. — W. F. MAGIE (*Phys. Rev.*, avril 1901, p. 240). — De cette étude théorique, l'auteur conclut que la formule est suffisamment exacte en première approximation et que si certains corps ne donnent pas des abaissements proportionnels à la concentration de la solution, la cause en est due à autre chose qu'une insuffisance de la formule de Van 't Hoff.

Influence du sucre de canne sur les conductibilités des solutions de chlorure de potassium, d'acide chlorhydrique, de potasse; formation de sel dans le dernier cas. — C. J. MARTIN et ORME MASSON (*Chem. Soc.*, t. 79, p. 707). — Une solution concentrée de sucre devant être capable de convertir la totalité d'une petite quantité de potasse ajoutée au sucrate de potasse, la conductibilité moléculaire de la solution sera la somme des vitesses des ions potassium et acide sucrique, modifié par la viscosité due à l'excès de sucre. Les solutions de chlorure de potassium et d'acide chlorhydrique avec le sucre, d'autre part, ne contiendront pas d'ions acide sucrique et posséderont les

conductibilités de chlorure de potassium et de l'acide chlorhydrique modifiées par la viscosité.

Des résultats numériques confirment ces vues.

Tension de vapeur des solutions aqueuses ammoniacales. — E. P. PERMAN (*Chem. Soc.*, t. 79, p. 718). — L'auteur s'est proposé de déterminer le mode de variation de la tension avec la température et la concentration, la tension étant mesurée par une méthode statique. Les expériences ont été faites à 0° (glace), 20° (eau), 34°4 (éther), 46°4 (sulfure de carbone), 61°3 (chloroforme).

Influence du sulfate de soude sur la tension de vapeur des solutions aqueuses ammoniacales. — E. P. PERMAN (*Chem. Soc.*, t. 79, p. 723). — Essais faits dans le but de déterminer l'état moléculaire du sulfate de soude en solution aqueuse. La tension de vapeur de l'ammoniaque augmente beaucoup. La courbe ne présente pas de point d'inflexion à 33°, comme celle de la solubilité du sulfate de soude; il n'y a pas de changement soudain d'hydratation du sel. L'auteur en conclut que la solution ne contient que des molécules SO^4Na^2 , et non pas $\text{SO}^4\text{Na}^2, 10\text{H}_2\text{O}$ ou SO^4Na^2 , selon que l'on est au-dessus ou au-dessous de 33°.

Propriétés générales des corps. — *Sur les alliages d'aluminium et de magnésium.* — O. BOUDOUARD (*C.-R.*, t. 132, p. 1325). — Étude de la fusibilité de ces alliages; la courbe présente deux maxima (455° et 462°) et trois minima (356°, 443° et 432°); les deux points maxima mettent en évidence l'existence de deux combinaisons définies d'aluminium et de magnésium: AlMg^2 et AlMg dont l'étude est actuellement poursuivie.

Au point de vue de la malléabilité, les alliages contenant, dans des proportions variant de 0 à 15 pour 100, soit de l'aluminium, soit du magnésium, pourraient seuls devenir intéressants. L'alliage 50 Al — 50 Mg est excessivement cassant et peut être pulvérisé dans un mortier de porcelaine.

Sur le frottement intérieur des solutions d'alun de chrome. — EFISIO FERRERO (*Nuovo Cim.*, avril 1901, p. 285). — Les solutions d'alun de chrome, quelle que soit leur concentration, subissent une variation légère dans leur coefficient de frottement intérieur à une température d'environ 55°; c'est à cette température qu'a lieu le changement de coloration de violet en vert de cette solution.

La différence de frottement des deux solutions violette et verte diminue quand la concentration diminue elle-même.

Constantes capillaires de liquides organiques. — P. A. GUYE et A. BAUD (*C.-R.*, t. 132, p. 1481). — Les auteurs ont employé la méthode de MM. Ramsay et Shields, et mesuré les constantes capillaires de quelques liquides organiques dans le but de déterminer leur degré de polymérisation à diverses températures. Ils ont étudié le phénétol $\text{C}^6\text{H}^5.\text{OC}^2\text{H}^5$, l'anisol $\text{C}^6\text{H}^5.\text{OCH}^3$, l'acétate d'éthyle $\text{CH}^3\text{CO}^2\text{C}^2\text{H}^5$, le nitrobenzène $\text{C}^6\text{H}^5.\text{AzO}^2$, le benzonitrile $\text{C}^6\text{H}^5.\text{CAz}$, le métacrésol $\text{OH}.\text{C}^6\text{H}^4.\text{CH}^3$. On peut regarder ces

composés comme non polymérisés à l'état liquide. Quant aux nombres obtenus avec le métacrésol, ils montrent que ce composé est le premier exemple d'un corps dont le degré de polymérisation augmente avec une élévation de température; peut-être est-il en relation avec un phénomène de tautomérie.

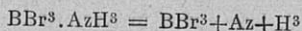
P. BARY — O. BOUDOUARD.

CHIMIE MINÉRALE

Sur le trioxyde de soufre. — R. SCHENCK (*Lieb. Ann.*, 1901, 316, 1). — Le trioxyde de soufre se présente sous deux formes. La forme commerciale se compose d'aiguilles fines et feutrées les unes avec les autres. On obtient la deuxième modification en refroidissant par de la glace du trioxyde nouvellement distillé; il se sépare de gros cristaux prismatiques. Il est probable que les variations de température font varier les conditions d'équilibre entre les deux variétés; par le refroidissement l'équilibre se fait en faveur des molécules polymères dans le sein du trioxyde liquide; l'élévation de température se fait en faveur des molécules simples. L'acide sulfurique en petite quantité accélère par catalyse la vitesse de transformation du trioxyde.

Action de l'hydrogène arsénié sur le bromure de bore. — A. STÖCK (*Ber.*, 1901, 34, 949). — Comme l'ammoniaque et le phosphure d'hydrogène, l'hydrogène arsénié agit de même façon. Les composés obtenus sont extrêmement peu stables, leur formation étant très endothermique.

$\text{BBr}^3 \cdot \text{AsH}^3$ a été ainsi obtenu en opérant à -80° — 100° dans un bain d'alcool refroidi à l'air liquide; c'est un corps blanc amorphe. Il se décompose spontanément, plus ou moins rapidement, suivant la température et l'éclairement en donnant $\text{BBr}^3 \cdot \text{As}$ et H.



Action des hautes pressions sur le carbone. — O. MAJORANA (*Rev. Ch. p. app.*, 16 juin 1901, p. 340). — L'auteur s'est proposé de maintenir un morceau de charbon à une température élevée (deux à trois mille degrés) et de le comprimer continuellement (cinq à dix mille atmosphères). Il s'est d'abord servi du charbon de sucre, puis du charbon de cornue. La génération de la chaleur dans la masse à comprimer est faite électriquement: on se sert de l'échauffement par simple effet Joule. On a utilisé d'abord un appareil horizontal, puis un appareil vertical.

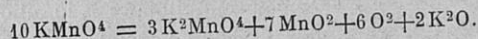
L'auteur a constaté une augmentation de densité (de 1,77 à 2,88), mais cet accroissement de densité a lieu d'une façon bien lente. Il est donc probable que l'intervention de la solubilité est un coefficient principal de la cristallisation du carbone.

Les perborates. — S. TANATAR (*Z. Anorg. Ch.*, 1901, p. 345). — L'auteur est du même avis que E. J. Constam et J. Cora Bennett, qui estimèrent que

l'acide perborique est un acide monobasique, de composition HBO_3 . Il fonde son opinion sur des expériences thermo-chimiques et montre que les perborates sont des sels ordinaires, et non des combinaisons de l'hyperoxyde, comme on est porté de le croire en pareil cas. Par contre, il pense que le courant électrique (électrolyse) décompose les perborates, et que dans l'électrolyse des solutions concentrées d'orthoborates, il ne se forme que de faibles proportions de perborates. En outre, d'après ses essais, les perborates ne sont pas complètement décomposés par l'eau. En ce qui concerne l'opinion de Constam et Bennett que les perborates sont formés par l'action des oxydants sur les borates, l'auteur fait remarquer que l'acide hypochloreux décompose les perborates, et que son action sur les borates ne forme point de perborates. (R. Robine.)

Alliages, leurs préparations au four électrique. — L. P. HAMILTON et E. F. SMITH (*Amer. Chem. Soc.*, 1901, 23, 151). — Les auteurs décrivent le dispositif qu'ils emploient pour leurs opérations. Ils donnent la description de dix alliages qu'ils ont obtenus : notamment, un alliage de cuivre, fer, tungstène, à l'aspect clair, bien plus dur que le cuivre; un alliage de cuivre, de titane, molybdène; d'autres de cuivre, d'aluminium et de métaux comme le chrome, le titane, le tantale, etc.

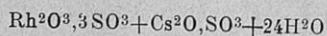
Action de la chaleur sur le permanganate de potasse. — G. RUDOLF (*Z. anorg., Ch.* 1901, 27, 38). — A la température du bec Bunsen le permanganate de potasse se décompose sensiblement suivant l'équation.



Plomb radioactif. — K. A. HOFFMANN et E. STRAUSS (*Ber.*, 1901, 34, 907). — Les sulfates insolubles obtenus de pechblendes et de boggerite après élimination du cuivre, du bismuth, etc., ont été rendus actifs par l'action des rayons cathodiques, puis transformés en chlorures; ces derniers ont été fractionnés dans l'eau. La matière active s'est concentrée dans les parties les plus solubles. Les corps provenant de pechblendes renferment en outre une autre substance particulière, présentant des analogies avec le ruthénium. L'activité du sulfate dure 5 semaines. Si on porte au rouge pendant 1/4 d'heure, l'activité n'est que légèrement diminuée. L'activité au moyen des rayons cathodiques et l'émissibilité sont particulières au sulfate, tandis que le sulfure obtenu par la méthode des sulfures peut conserver ces propriétés à l'état latent.

Contribution à l'étude de l'acide métathorique et du métathoroxychlorure. — H. P. STEVENS (*Z. anorg. Ch.*, 1901, 27, 41). — L'auteur a renouvelé les expériences de Locke; il a trouvé que l'acide métathorique ne répondait pas à un oxyde Th^3O^5 comme celui-ci le prétendait, mais répondait à la même formule que la thoriine. Ce serait l'homologue de l'acide métastannique, ce qui rapprocherait ces deux métaux dans le système périodique naturel. Par l'action de l'acide chlorhydrique, l'auteur a obtenu $\text{ThO}_2 \cdot x \text{ThCl}^4$.

Alun de rhodium. Séparation du rhodium et de l'iridium. — A. PICCINI et L. MARINO (*Z. anorg. Ch.*, 1901, 27, 62). — L'alun a été obtenu par mélange simple de solutions de sulfates de sesquioxyde de rhodium et de sulfate de potassium. Les auteurs décrivent aussi l'alun de césium

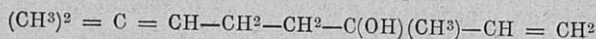


dont ils donnent les propriétés. De même les aluns de rubidium, d'ammonium et de thallium. On sait qu'on peut précipiter le rhodium et l'iridium par la potasse, le premier à l'état de sesquioxyde, le second de bioxyde. On dissout le précipité dans SO^4H^2 , puis on précipite par une solution de sulfate de césium, on précipite l'alun de rhodium — césium très peu soluble. On peut de cette façon séparer iridium et rhodium.

J. BERTAUD.

CHIMIE ORGANIQUE

Série grasse. — *Sur le myrcénol et sa constitution.* — Ph. BARBIER (*C.-R.*, t. 132, p. 1048). — L'hydratation du myrcène a conduit Power et Kléber à un alcool $\text{C}^{10}\text{H}^{18}\text{O}$ qu'ils ont cru devoir identifier au licaréol. L'auteur montre que cet alcool qu'il appelle *myrcénol* a pour formule

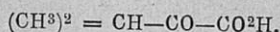


formule précisément semblable à celle du licaréol d'après Tiemann; comme les propriétés de ces deux alcools sont différentes, il devient nécessaire d'attribuer au licaréol une autre constitution.

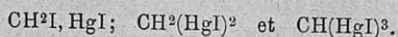
Sur le nitroacétate d'éthyle. — WAHL (*C.-R.*, t. 132, p. 1050). — Pour dissiper quelques doutes sur la nature du nitroacétate d'éthyle que l'auteur a trouvé dans le dédoublement du nitrodiméthylacrylate d'éthyle- α sous l'influence de l'ammoniac, l'auteur a réussi la synthèse de ce composé en partant du nitromalonate d'éthyle.

L'identité du produit obtenu ainsi et du produit de la réaction précitée ne permet plus d'avoir de doutes sur la nature et la constitution du nitroacétate d'éthyle.

Sur l'acide diméthylpyruvique. — WAHL (*C.-R.*, t. 132, p. 1124). — Étude de quelques réactions pour montrer que l'acide diméthylpyruvique, découvert par l'auteur (*C.-R.*, t. 132, p. 416), a bien pour constitution



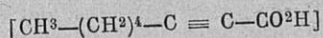
Sur la chimie du méthylène. — V. THOMAS (*C.-R.*, t. 132, p. 1118). — Le mercure réagit sur l'iodure de méthylène exempt d'iodoforme en donnant en même temps



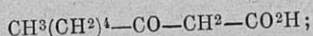
L'iodure $\text{CH}^2\text{I.HgI}$ se décompose sous l'action de la chaleur en donnant les dérivés $\text{CH}^2(\text{HgI})^2$ et $\text{CH}(\text{HgI})^3$

L'iodure de méthylène est décomposé par certains métaux avec formation d'éthane et de méthane (mercure), ou de carbures acétyléniques précipitant en rouge le chlorure cuivreux ammoniacal (argent).

Sur l'hydratation de l'acide amylopropiolique: acide caproylacétique. — MOUREU ET DELANGE (*C.-R.*, t. 132, p. 1121). — L'acide sulfurique fumant décompose l'acide amylopropiolique

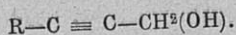


avec production de l'acide gras à deux atomes de carbone en moins. Le même acide acétylénique par la potasse alcoolique permet d'obtenir un acide β -cétonique, l'acide caproylacétique

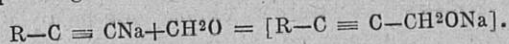


cette dernière méthode généralisée constitue un nouveau procédé de synthèse des acides et éthers β -cétoniques.

Sur la condensation des carbures acétyléniques vrais avec l'aldéhyde formique; synthèse d'alcools primaires acétyléniques. — CH. MOUREU ET DESMOTS (*C.-R.*, t. 132, p. 1123). — Les auteurs ont trouvé dans la condensation des carbures acétyléniques vrais $\text{R}-\text{C} \equiv \text{CH}$ avec l'aldéhyde formique CH^2O une méthode de synthèse très simple des alcools primaires acétyléniques

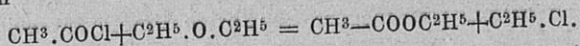


Pour pratiquer la réaction, on fait réagir le carbure sodé sur le trioxy-méthylène en présence d'éther, le trioxyméthylène se dépolymérise, l'aldéhyde formique réagit selon l'équation



L'alcool sodé est ensuite dédoublé par l'eau.

Action des chlorures d'acides sur les éthers-oxydes en présence de chlorure de zinc. — M. DESCUDÉ (*C.-R.*, t. 132, p. 1129). — Le chlorure d'acide, qui ne réagit pas directement sur les oxydes-éthers entre vivement en réaction sous l'influence du chlorure de zinc; avec l'éther ordinaire la combinaison a lieu selon



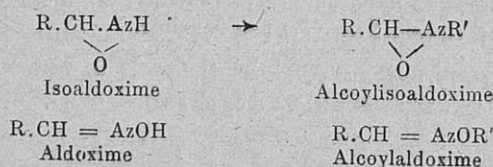
Action des chlorures d'acides sur les éthers-oxydes en présence de zinc. — P. FREUNDLER (*C.-R.*, t. 132, p. 1226). — Réclamation d'antériorité vis-à-vis du travail précédent de M. Descudé.

Alcools et carbure de calcium. — P. LEFÈVRE (*C.-R.*, t. 132, p. 1222). — Analyse des gaz produits dans la décomposition de divers alcools par le carbure de calcium; en général l'hydrogène se trouve en excès considérable.

Oxydation des alcools primaires par l'action de contact. — TRILLAT (*C.-R.*,

t. 132, p. 1227). — D'après les travaux de l'auteur, 1° tous les alcools primaires de la série grasse sont oxydables sous l'influence de la spirale de platine; 2° on peut limiter l'oxydation à l'aldéhyde correspondante de l'alcool; 3° la présence d'eau n'est pas un obstacle à l'oxydation, elle peut même la favoriser; 4° les corps poreux et le noir de platine donnent par oxydation les acides correspondants plutôt que les aldéhydes; 5° la formation des acétals, sous l'influence catalytique, est constante au moins pour les premiers termes de la série grasse; en outre la réaction est réversible.

Action des iodures alcooliques sur les aldoximes et les cétoximes. — Alcoyl-oximes, et iso-ximes; la constitution des oximes grasses. — W. R. DUNSTAU et E. GOULDING (*Chem. Soc.*, t. 7 p. 628). — Les auteurs ont déjà montré que lorsqu'on traite les oximes par les iodures alcooliques on obtient des dérivés alcoylés dans lesquels le radical est lié à l'azote, les vrais éthers des oximes ne se formant pas dans ces conditions. En présence du méthylate de soude, on peut obtenir un mélange des deux isomères par exemple.

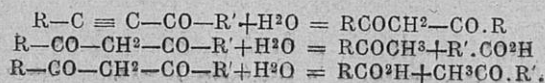


Sur un nouveau mode de décomposition des dérivés bisulfiteux. — P. FREUNDLER et BUNEL (*C.-R.*, t. 132, p. 1338). — Pour décomposer les combinaisons de cétones et aldéhydes avec le bisulfite, on a employé jusqu'ici les acides, les alcalis et carbonates alcalins; les auteurs ont trouvé un excellent rendement en remplaçant les carbonates par les azotites alcalins. L'azotite n'agit pas simplement par son alcalinité, mais il doit s'accomplir une réaction analogue à celle d'un azotite sur un pyrosulfite; dans les résidus de la réaction, on a pu caractériser l'acide nitrilosulfonique.

Sur les éthers imido-di-thio-carboniques $\text{RAz} = \text{C}(\text{SR}')^2$ — M. DÉLEPINE (*C.-R.*, t. 132, p. 1416).

Sur les érythrites actives. — MAQUENNE et BERTRAND (*C.-R.*, t. 132, p. 1419). — Vérification des premiers résultats publiés sur l'existence de deux érythrites optiquement actives.

Sur le dédoublement par les alcalis des acétones à fonction acétylénique. — MOUREU et DELANGE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 418). — Les solutions d'alcalis bouillantes dédoublent les acétones acétyléniques; la décomposition paraît se faire selon la règle suivante:



L'acétylphénylacétylène dédoublé en phénylacétylène et acide acétique constitue jusqu'ici une exception.

Sur l'énergie chimique de l'acide formique ; déplacement de l'acide azotique des azotates par l'acide formique. — CAZENEUVE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 427). — Voir *Rev. Phys. Chim.*, 3^e année, p. 217.

Sur la recherche ou le dosage des azotates dans les eaux potables avec la brucine et l'acide formique cristallisable. — CAZENEUVE et DÉFOURNEL (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 639). — En conséquence du déplacement de l'acide azotique par l'acide formique, les auteurs augmentent la sensibilité du dosage des nitrates par la brucine, par quelques gouttes d'acide formique. Sensibilité 1/100.000^e.

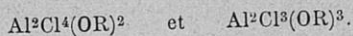
Prendre le résidu de l'évaporation d'un litre d'eau au B.-M. par 20^{cc} d'eau distillée, évaporer au B.-M. avec 0^{gr}5 de brucine. Dans la capsule chaude, sur le résidu sec ajouter quelques gouttes d'acide formique cristallisable; la présence de nitrates est indiquée par une coloration jaune stable — la coloration habituelle (acide sulfurique et brucine) disparaissant rapidement, sa teinte rose est peu sensible.

Sur l' α -acétylfurfurane du goudron de bois et sa synthèse. — L. BOUVEAULT (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 435).

Sur l'acide méthyladipique de l'oxydation de la pulégone et du β -méthylcyclohexane. — BOUVEAULT et TÉTRY (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 441).

Sur les dérivés amyliques actifs. — GUYE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 544). — Pouvoirs rotatoires des dérivés amyliques obtenus par l'auteur en partant d'alcool amylique pur.

Action du chlorure d'aluminium sur les alcools de la série grasse. — PERRIER et POUGET (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 551). — Le chlorure d'aluminium agissant à froid sur un excès d'alcool produit des composés d'addition, à chaud et en présence d'un excès de sel métallique; formation de produits de substitution du type :



Transformations des acides α -amidés en phénylhydantoïnes. — MOUNEYRAT (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 556).

Sur une combinaison moléculaire formée par l'iodure de méthyle et l'alcool méthylique. — MEUNIER (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 572). — Dans la préparation de l'iodure de méthyle par l'iode et le phosphore sur l'alcool méthylique, l'auteur n'ayant pas lavé le produit de la réaction à l'eau le trouve constitué par une combinaison $3\text{CH}^3\text{I}$, CH^4O — combinaison dédoublable par l'eau.

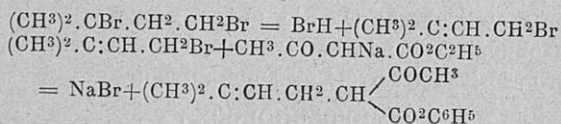
Action de divers alcools sur quelques acétals d'alcools monovalents. — DÉLÉPINE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 574). — Dans tous les cas,

lorsqu'on oppose aux acétals d'alcools monovalents divers alcools monovalents, bivalents, tétravalents, etc., il y a réaction, c'est-à-dire déplacement plus ou moins avancé de l'alcool primitif par le nouvel alcool; en résumé, cette méthode revient à faire de nouveaux acétals avec des acétals différents déjà obtenus.

Note sur l'acétonylacétone. — T. GRAY (*Chem. Soc.*, t. 79, p. 681). — L'auteur donne les constantes de l'acétonylacétone. Il a effectué la condensation avec l'hydrate d'hydrazine et obtenu deux produits de constitution incertaine $C^{12}H^{20}O^4$ et $C^{12}H^{24}O^6$.

Séparation des alcools amyliques dans l'huile de pomme de terre. — MARKWALD et MC. KENAL (*Ber.*, t. 34, p. 475 et 479). — Par cristallisation des éthers des acides β -nitronaphtaliques.

Synthèse de la méthylhepténone. — IPATIEW (*Ber.*, t. 34, p. 594). — On traite par le sodium et l'éther acétylacétique le diméthyltriméthylène dibromé dans lequel un des Br est fixé à un C tertiaire, l'autre à un C primaire :



On obtient ainsi l'éther de l'acide diméthylallylacétique, lequel, traité par la baryte, donne la méthylhepténone.

Sur la pyrogénéation des substances organiques. — IPATIEW (*Ber.*, t. 34, p. 596). — L'auteur étudie les trois espèces d'alcools saturés; il constate que la nature des parois a une influence. Avec les alcools primaires on obtient des quantités considérables (30-40 %) d'aldéhydes.

Le méthylisobutylcarbinol donne 30-40 % de méthylisobutylcétone. Le diméthyléthylcarbinol exige une température plus élevée et donne le carbure éthylénique.

Sur l'acide azoteux. — AD. BEYER et VICT. VILLIGER (*Ber.*, t. 34, p. 755). — Les auteurs étudient les éthers azoteux; ils admettent pour expliquer les réactions la formule



Sur l'éthylhydroperoxyde. — AD. BEYER et VICT. VILLIGER (*Ber.*, t. 34, p. 738). — On agite le sulfate d'éthyle avec l'eau oxygénée; description des sels et des éthers.

Synthèse des acides α -diméthyladipiques. — O. MOHR (*Ber.*, t. 34, p. 807). — Par addition d'acide bromhydrique au diallyle, ou bien par l'action de BrH sur le méthylbutylallylcarbinol, on obtient, outre 2.5.dibromohexane solide, un isomère liquide. Par le cyanure de potassium on arrive à l'acide α, α -di-

méthyladipique, mais les deux isomères donnent le même mélange des deux acides.

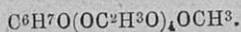
Réactions pyrogénées par le courant électrique. — WALHER LÆB (*Ber.*, t. 34, p. 915). — L'arc donne de mauvais résultats avec la série aromatique.

L'alcool méthylique donne de l'acide formique, hydrogène, méthane, acide carbonique, oxyde de carbone et acétylène, mais pas d'aldéhyde.

Avec les fils incandescents l'alcool méthylique fournit de l'acide formique, un peu de trioxyméthylène, de l'hydrogène, du méthane et de l'oxyde de carbone.

La benzine donne du diphényle et un peu de diphénylbenzine, l'aniline donne la diphénylamine et du carbazol.

Sur quelques dérivés du sucre de raisin et de la galactose. — KOENIGS et KNORR (*Ber.*, t. 34, p. 937). — L'acétochlorhydrate étant impossible à purifier, les auteurs ont préparé l'acétobromhydrate $C^6H^7O(OC^2H^3O)_4Br$ qui cristallise bien. Par agitation avec l'acide acétique et l'acétate d'argent, on obtient la pentacétylglucose; avec le phénol ou β -naphthol iodé, on a le phénol ou β -naphtholglucoside. Le brome est remplacé facilement par OCH^3 , ce qui produit le dérivé tétracétylé du β -méthylglucoside



Par l'action de l'acide nitrique fumant sur la pentacétylglucose et le chloroforme, on a facilement l'acétonitroglucose.

Série aromatique. — *Sur les essences de vétiver.* — THEULIER (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 434). — Comparaison d'une essence de vétiver distillée à Grasse avec des racines d'*Andropogon muricatus* et d'une essence indigène de Bourbon; si les principales propriétés (densité, pouvoir rotatoire, indice de saponification total, indice d'acide) sont très différents, la solubilité et l'indice de saponification vrai sont identiques. Ces deux essences doivent avoir les mêmes constituants, mais en quantités différentes; de plus, l'essence doit subir dans la racine une oxydation assez avancée et provoquer la formation des produits résineux à point d'ébullition élevé trouvés dans l'essence de Grasse; en outre, la distillation à Bourbon est faite d'une façon très rudimentaire et peu poussée, les parties les plus lourdes restent dans l'alambic; ces considérations expliquent les divergences observées.

Citrapène ou camphre de citron. — THEULIER (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 465). — Le produit appelé citrapène ou camphre de citron n'est pas un composé unique, mais bien la réunion de différents corps: un sel organique, infusible et une partie hétérogène fusible composée de deux substances, l'une fusible à 145°, l'autre à 76°.

L'essence de bois de rose femelle. — THEULIER (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 466). — Histoire de cette essence destinée à des débouchés nom-

breux en parfumerie; le constituant principal est le linalol gauche, quelques produits insaponifiables.

Les constantes physiques sont :

Densité : de 0,875 à 0,8727 à 14°5.

Pouvoir rotatoire : de — 15°50 à — 15°20 à 13°.

Solubilité : soluble dans 2 volumes d'alcool à 70°.

Indice de saponification : 1,385.

Distille entre 192 et 210°.

Sur l'essence de géranium de Cannes. — JEANCARD et SATIE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 516). — Étude de l'acidité des essences de géranium et de l'influence de la neutralisation sur le poids spécifique, la viscosité et la solubilité dans l'alcool.

Tension superficielle et viscosité de quelques huiles essentielles. — JEANCARD et SATIE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 519). — La tension superficielle est déterminée par la méthode Duclaux, dans une pipette de 5^{cc} munie d'un orifice tel qu'à + 15° l'eau distillée la remplissant s'écoule en 100 gouttes; on met le liquide à étudier, si n est le nombre de gouttes, D son poids spécifique, f la tension superficielle de l'eau, on aura F , tension superficielle de l'huile par la relation.

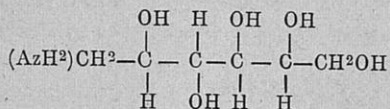
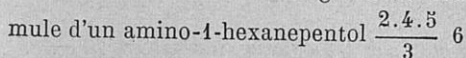
$$\frac{F}{f} = \frac{100}{n} D.$$

La viscosité spécifique est la durée de l'écoulement de 1 gramme d'essence. Des tableaux publiés, les conclusions suivantes peuvent être déduites; pour les alcools: 1° les essences à géranol ont une tension supérieure aux essences à linalol; 2° les éthers ont une viscosité inférieure aux alcools correspondants; 3° une diminution de la viscosité correspond généralement à une augmentation de l'indice de saponification.

Pour les phénols: dans les essences à eugénol, la quantité de phénol est en relation avec la tension.

Pour les aldéhydes, la tension paraît diminuer avec la teneur en aldéhyde. Ces considérations peuvent servir à édifier un procédé d'estimation des essences.

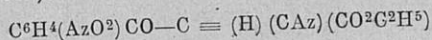
Sur la glucamide, nouvelle base dérivée du glucose. — MAQUENNE et ROUX (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 586). — Nouvelle base, produite par la réduction à l'aide de l'amalgame de sodium de la glucosoxime à la formule d'un amino-1-hexanepentol



Elle ne réduit pas le Fehling; fort soluble dans l'eau, très peu dans l'alcool, insoluble dans l'éther; monacide, ses sels sont des sirops visqueux; cette

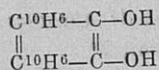
base déplace l'ammoniaque et décompose les sels métalliques à la façon des alcalis fixes.

Préparation des éthers nitrobenzoylcyanacétiques isomériques ortho, méta et para et du chlorure d'orthonitrobenzoyle cristallisé. — MAVROJANNIS (C.-R., t. 132, p. 1034). — Ces éthers du type

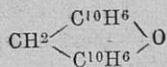


se préparent en faisant réagir des quantités équivalentes aux poids moléculaires de chlorures de nitrobenzoyle et d'éther cyanacétique sodé.

Sur l'anhydride du prétendu binaphtène glycol. — FOSSE (C.-R., t. 132, p. 1127). — D'après l'auteur, l'anhydride de Rousseau auquel celui-ci attribuait la formule



serait identique au dinaphtoxanthène



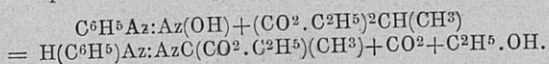
Sur les composés organo-magnésiens aromatiques. — TISSIER et GRIGNARD (C.-R., t. 132, p. 1182). — Les éthers halogènes de la série aromatique réagissent sur le magnésium comme ceux de la série grasse, mais la vitesse de réaction va en diminuant avec la complication du noyau.

Hydrogénation de divers carbures aromatiques. — P. SABATIER et J.-B. SENDERENS (C.-R., t. 132, p. 1234). — Exposé des résultats obtenus en appliquant la méthode d'hydrogénation en présence de nickel réduit par le gaz hydrogène sur divers carbures (benzène et homologues, styrolène, terpène, naphène, etc.).

Action du bromure d'isobutylène sur le benzène en présence de chlorure d'aluminium. — BODROUX (C.-R., t. 132, p. 1333; Bull. Soc. Chim., 3^e série, t. 25, p. 625). — Formation du phényle, méthyle₂ propane et de phényle₁-diméthyle₂ — éthane phényle $\text{C}^6\text{H}^5-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}^6\text{H}^5$.

Action du chlorure d'éthylidène et du chlorure de méthylène sur la naphthaline en présence de chlorure d'aluminium. — BODROUX (Bull. Soc. Chim., 3^e série, t. 25, p. 491).

Action des éthers alcoylmaloniques sur les chlorures diazoïques. — G. FAVREL (C.-R., t. 132, p. 1336). — La réaction est comparable à celle des chlorures diazoïques sur les éthers cyanacétiques substitués



Sur les produits secondaires formés dans l'action de l'acide sulfurique sur le charbon de bois. — A. VERNEUIL (C.-R., t. 132, p. 1340). — Étude de

l'acide benzène-pentacarboïque tant au point de vue de sa purification que de ses constantes physiques. Cet acide provient des produits de la pyrogénéation incomplète de la matière organique qui a formé le charbon de bois.

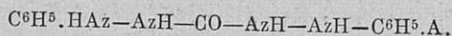
L'essence de bergamote. — E. THEULIER (*Rev. Ch. p. app.*, 30 juin 1901, p. 361). — L'auteur donne l'état actuel de nos connaissances sur l'essence de bergamote.

Action de l'iode et de l'oxyde jaune de mercure sur l'anéthol, l'estragol, le safrol, etc.

Sur la préparation des aldéhydes R-CH (CH₃) (CHO) au moyen des carbures cycliques à chaîne propénylique R.C₃H₅, tels que l'anéthol, l'isosafrol.

Passage de l'anéthol à l'acide ainsi que par cinq oxydations successives. Caractérisation de la chaîne propénylique. — BOUGAULT (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 444 et suivantes).

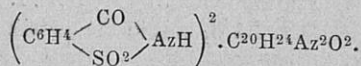
Sur les combinaisons acides et alcooliques de l'urée de la phénylhydrazine. — CAZENEUVE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 450). — Ces combinaisons ont lieu avec les acides et les alcools, généralement molécule à molécule, la formule générale est du type



A désignant une molécule d'acide ou d'alcool.

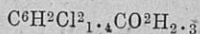
Action de la saccharine sur l'urée de la phénylhydrazine. — DEFOURNEL (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 604).

Sur le saccharinate de quinine basique. — DEFOURNEL (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 606). — Étude du composé.



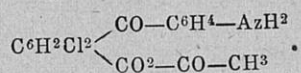
Action des combinaisons organomagnésiennes mixtes sur les méthyl-naphtyl-cétones. — GRIGNARD (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 497). — Formation de β naphtylcarbinols tertiaires peu stables, se déshydratant, soit au moment même de leur formation, soit pendant la distillation; les α naphtylcarbinols sont plus stables; au bain-marie, ils se déshydratent lorsqu'on les chauffe avec de l'anhydride acétique.

Sur l'acide dichlorophtalique de Le Royer. — SÉVERIN (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 499). — L'auteur attribue à l'acide de Le Royer, orthodichlorophtalique 2. 3. 4. de celui-ci, la formule



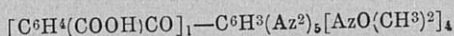
Sur les anhydrides mixtes. — E. SÉVERIN (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 500). — Long mémoire dans lequel l'auteur expose les causes des diver-

gences entre les propriétés des anhydrides de Béhal ($C^6H^5.CO^2.COCH^3$) et l'anhydride mixte qu'il a précédemment obtenu :



En effet, l'anhydride de M. Béhal réagissant sur l'alcool, la phénylhydrazine, l'ammoniaque et l'acide chlorhydrique, se dédouble en deux parties; le groupe le moins carboné s'unit à ces corps, tandis que le groupe le plus carboné se transforme tout simplement en acide; l'anhydride de l'auteur au contraire fournit des éthers acides de l'acide phtalique dichloré. Cette divergence provient, la preuve est exposée dans le mémoire, de la présence des deux atomes de chlore du noyau.

Sur l'acide diméthylamidobenzoylbenzoïque nitré et sur quelques dérivés de cet acide. — HALLER et GUYOT (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 511). — La constitution de cet acide serait

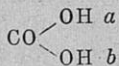


Synthèse et propriétés des nitriles-phénols. — ED. FIQUET (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 591). — Préparation de divers nitriles: nitriles oxycyanocinnamique, cinnamique, méthylcinnamique, etc., et étude de leurs propriétés physiologiques.

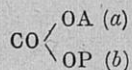
Sur les acides diméthyl et diéthylamidobenzoylbenzoïques tétrachlorés et leurs dérivés. — HALLER et UMBGROVE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 598).

Sur quelques dérivés iodés du phénol. — BRENANS (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 629). — En variant les conditions de l'action de l'iode dissous dans l'iodure de potassium sur le phénol en solution alcaline, l'auteur a obtenu soit le diiophénol $C^6H^3(OH)I^2$. 1. 2. 4. accompagné de triiodophénol, $C^6H^2(OH)I^3$. 1. 2. 4. 6, soit le même triiodophénol isolé.

Sur la constitution des éthers carboniques mixtes des alcools et des phénols. — CAZENEUVE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 25, p. 632). — Les deux hydroxyles de l'acide carbonique



ne sont pas identiques, l'un est acide (b), l'autre est alcoolique (a); les éthers carboniques mixtes de la série grasse et de la série aromatique correspondent à la formule générale

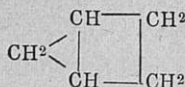


en désignant respectivement par A et P les groupements alcooliques et phénoliques.

Préparation et propriétés du 2,6 dibromo 4 nitrosophénol. — M. O. FORS-

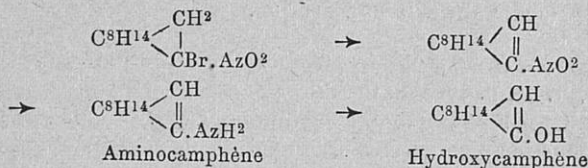
TER et W. ROBERTSON (*Chem. Soc.*, t. 79, p. 686). — Lorsqu'on traite le p-nitrosophénol par l'hypobromite de soude en solution alcaline, on obtient un dérivé $C^6H^2Br^2.OH.AzO$ dont les auteurs décrivent les propriétés.

Formation synthétique de chaînes doublement fermées. — W. H. PERKIN JUN. ET J. F. THORPE (*Chem. Soc.*, t. 79, p. 731). — Très long mémoire dans lequel les auteurs donnent les procédés de formation des chaînes de la forme.



Ils proposent également un système de nomenclature applicable à ces sortes de chaînes.

Etude dans la série du camphène. — Nitrocamphène, Aminocamphène et Hydroxycamphène. — M. O. FORSTER (*Chem. Soc.*, t. 79, p. 644). — L'auteur a réalisé la série des transformations suivantes :



Cet hydroxycamphène est un corps très stable. L'acide sulfurique le convertit en camphre.

BASS—BLANC—MOLINIÉ.

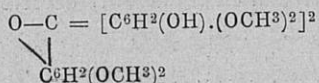
Matières colorantes. — Progrès réalisés dans le domaine de la chimie des couleurs organiques artificielles. — D^r A. BUNTROCK (*Rev. mat. color.*, 1901, p. 113 et 131).

1^{re} Art. — L'auteur passe d'abord en revue les différents brevets concernant les matières premières pour colorants azoïques. En général les nouveaux produits sont des bases aminées à noyaux complexes, caractérisées par la présence du groupe acétyle. Il aborde ensuite la classe des colorants azoïques. Les composés les plus intéressants comme les plus nombreux dérivent soit de l'acide picraminique, soit des acides α nitroaminonaphtol-sulfoniques; leur emploi sur laine chromée est particulièrement remarquable. Leur fixité semble leur résulter de la stable position ortho des groupes hydroxyles et aminés.

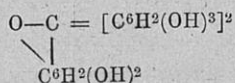
M. Buntrock examine les différentes variétés des colorants azoïques: mono, diazoïques primaires et secondaires, tétrazoïques, polyazoïques; il décrit ensuite les colorants de tri et diphenylméthane et homologues; d'acridine; les oxazines et thiazines; enfin les dérivés oxycétoniques.

Eupitnone et Pittakal. — C. LIEBERMANN (*Ber.*, t. 34, p. 1026 et 1031). — L'eupitnone est un colorant obtenu par distillation du bois; il se dissout dans les alcalis en bleu pur et dans le SO^4H^2 concentré en rouge fuchsine

qui devient bleu à chaud; il semble par suite identique au pittakal; sa formule serait :



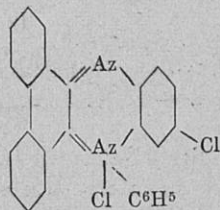
formule qui n'est pas celle d'un colorant mordant, ce que vérifie l'expérience; en éliminant les groupes CH^3 à l'aide de SO^4H^2 concentré et chaud, on obtient l'hexaoxyaurine ou noir d'eupittone.



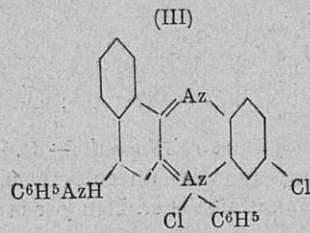
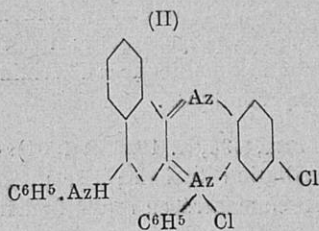
Sur l'isosinduline. — S. FISCHER (*Ber.*, t. 34, p. 940; *Rev. mat. color.*, 1901, p. 142). — L'auteur a remarqué que, tandis que les nitroso-toluidines-crésols réagissent facilement sur les naphtylamine β substituées, il n'en est plus de même lorsque, dans le noyau benzénique, il existe deux groupes alcoylés, et cela quelle que soit leur position.

Sur les dérivés chlorés des colorants azonium. — F. REHRMANN et ses collaborateurs (*Ber.*, t. 34, p. 1085 à 1108).

1^{er} Art. — La 5-chloro-2-amino-diphénylamine (AzH^2) $\text{Cl} \cdot \text{C}^6\text{H}^3 \cdot \text{AzH} \cdot \text{C}^6\text{H}^5$, obtenue par réduction du nitro correspondant, réagit facilement sous forme de chlorhydrate sur la phénantrènequinone en solution acétique pour donner la 3-chloro-flavinduline.



Le chlore dans ce composé est particulièrement mobile et peut s'échanger contre un reste d'amine plus ou moins compliquée. En remplaçant la quinone ci-dessus par la β -naphthoquinone et la 4-anilido- β -naphthoquinone, on obtient des composés intéressants, entre autres avec la dernière des rosindulines chlorées (II) où le chlore est remplaçable par des restes d'amines en donnant des naphthophénosafranines (III).



2° *Art.* — Les auteurs emploient dans la même réaction la 5-chloro-2-amino-méthylaniline. Ils obtiennent des couleurs analogues où le chloré cependant est moins mobile surtout en présence des groupes sulfo.

3° *Art.* — Les auteurs font usage dans le même genre de réactions des composés suivants :

5.chloro-2-nitrophényl-p-tolylamine, 5.chloro-2-nitro-4-acetamino-diphénylamine, 5.chloro-p-tolyl-o-phénylènediamine, 5.chloro-2-4-diaminodiphénylamine. Ils obtiennent ainsi une série de composés induliniques.

F. MUTTELET.

CHIMIE BIOLOGIQUE

Les viandes insalubres. — H. MARTEL (*Rev. Ch. p. app.*, 16 juin 1901, p. 329). — Conférence faite à l'Institut Pasteur. — Les altérations des viandes peuvent être rangées sous quatre chefs principaux : 1° altérations parasitaires non microbiennes; 2° microbiennes; 3° non parasitaires pathologiques; 4° post mortem ou cadavériques. L'auteur examine successivement ces quatre catégories, puis il étudie les moyens d'analyse : pour être rigoureux, le contrôle des viandes doit comprendre non seulement un examen macroscopique et microscopique, mais encore une analyse microbiologique s'il y a lieu, et une analyse chimique, dans certains cas. M. Martel traite enfin de la prophylaxie des intoxications et insiste sur la nécessité qu'il y a d'établir une surveillance active des procédés et moyens de conservation des viandes.

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

Sur la formation de l'urée par l'oxydation de l'albumine à l'aide du persulfate d'ammoniaque. — HUGOUNENQ (*C.-R.*, t. 132, p. 1240). — L'albumine d'œuf produit de l'urée sous l'influence du persulfate d'ammoniaque comme oxydant; cette formation d'urée doit être analogue dans la cellule; une fraction non négligeable de l'urée physiologique doit son origine à l'action de l'oxygène sur les albumines des aliments et des tissus.

Du dédoublement des albuminoïdes ou protoplasmiques. — ETARD (*C.-R.*, t. 132, p. 1184). — Les os décalcifiés se séparent à l'hydrolyse simple en trois groupes : 1° glyco-colle, leucine et un peu de tyrosine; 2° une matière sirupeuse très soluble dans l'alcool méthylique concentré; 3° une matière insoluble dans cet alcool.

Cette masse insoluble dans l'alcool est assez déliquescente; elle ne donne pas de réaction avec les réactifs des albuminoïdes, ni des alcaloïdes. L'auteur désigne les composés de cet ordre sous le nom de *bos-ostéoplasmides* ;

on doit les regarder comme des saccharides azotés dérivés des albuminoïdes.

Différence de constitution de la bile suivant l'âge et l'état d'engraissement des animaux. — CRACIUNU (C.-R., t. 132, p. 1187). — Des analyses de l'auteur on voit que les animaux maigres ont une bile plus riche en résidu sec que les animaux gras et que, par conséquent, l'eau est en plus grande quantité dans la bile de ces derniers; les animaux maigres éliminent plus de mucine, de sels fixes, de cholestérine, de corps gras, de lécithine et de taurocholate et glycocholate de sodium que les animaux gras.

Action physiologique des rayons du radium. — H. BECQUEREL et P. CURIE (C.-R., t. 132, p. 1289). — Le radium produit sur la peau une altération caractérisée par l'espace considérable écoulé entre l'exposition et les accidents constatés. Une exposition de six heures provoqua, huit jours après, une tache rouge qui devint plus foncée les jours suivants. Vingt jours après, la peau tomba, puis la partie la plus attaquée se mit à suppurer; quarante-neuf jours après l'action, la plaie se ferma, laissant une cicatrice dans la région qui marquait la place du tube de radium.

Les origines de l'iode de l'organisme. Cycle biologique de ce métalloïde. — BOURCET (C.-R., t. 132, p. 1364). — L'iode pénètre dans notre organisme par les végétaux ou par la chair des animaux herbivores, bases de notre alimentation.

Procédé de préparation de levures basses de brasserie fermentant à haute température. — G. JACQUEMIN (C.-R., t. 132, p. 1366). — Procédé basé sur la culture de saccharomyces en milieu constamment augmenté comme acidité et température. La levure conserve la propriété de préparer des bières comparables aux bières froides, tout en étant plus stables et supportant mieux les transports.

Sur l'emploi de l'acide silicotungstique comme réactif des alcaloïdes de l'urine. — GUILLEMARD (C.-R., t. 132, p. 1438).

M. MOLINIÉ.

CHIMIE ANALYTIQUE

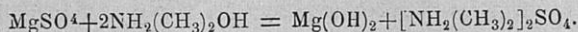
Recherche des chlorates et des bromates. — FOGES (Chem. Zeit., 1901, Rép. 19). — L'auteur emploie à cet effet le nitrate de strychnine qu'il obtient en dissolvant 0.8 gr. de strychnine dans 24^{cc} d'acide nitrique de densité 1.334. A 1^{cc} de cette solution on ajoute quelques gouttes du liquide à examiner, et en présence des chlorates et bromates, on voit apparaître une coloration rouge, plus ou moins rapidement suivant le degré de concentration. Une goutte de liqueur, contenant 0,1 mg. de chlorate de potasse, donne au bout de 6 minutes une réaction très nette. Les iodates et les perchlorates ne donnent pas cette réaction. Les hypo-

chlorites se décomposent en chlore et acide chlorhydrique; quant aux chlorures, s'ils ne se trouvent pas en trop grande proportion, ils n'ont aucune influence sur la réaction. S'il y a des nitrites dans le liquide à examiner, on doit au préalable ajouter de l'acide nitrique. Le permanganate ne détruit pas la réaction, car sa coloration disparaît par addition du réactif, et la coloration rouge caractéristique de la réaction réapparaît.

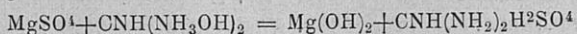
Recherche qualitative du cobalt d'après Vogel. — TREADWEL (*Chem. Zeit.*, 1901, Rép. 20). — Ce procédé est particulièrement approprié à la recherche des traces de cobalt dans les sels de nickel du commerce et aussi en présence du fer. Si à une solution de cobalt on ajoute une solution concentrée de sulfocyanure d'ammoniaque, la solution prend une magnifique coloration bleue, tandis que si on ajoute de l'eau, cette coloration bleue disparaît et la coloration rouge du cobalt réapparaît. Si à la solution on ajoute de l'alcool amylique et qu'on agite, l'alcool amylique se colore en bleu. En diluant l'alcool amylique et laissant cristalliser, on obtient de belles aiguilles bleues, de composition $[\text{Co}(\text{CNS})_4](\text{NH}_4)_2$, qui se décomposent facilement à l'air humide.

Dosage du perchlorate dans les nitrates alcalins. — BRATTNER et BLASSEUR (*Chem. Zeit.*, 1900, 767). — Le chlore du chlorure est dosé à la manière ordinaire. Puis on sèche 5^{gr} de nitrate à 150-160°; on les pulvérise et pèse. On mélange ensuite avec 7-8^{gr} d'hydrate de chaux pur (exempt de chlore) dans un creuset de platine ou de porcelaine de 25 à 30^{cm}3, couvert, et on chauffe 15 minutes au-dessus de la flamme d'un bec Bunsen. Après refroidissement, le contenu du creuset est mis dans un ballon de 125^{cm}3 avec de l'eau. Au bout d'une heure on complète au trait de jauge en tenant compte du volume de chaux (3^{cm}3), on agite et on filtre sur un filtre sec. On neutralise 100^{cm}3 du filtrat par AzO^3H dilué et on dose le chlore. En retranchant le chlore du chlorure, on obtient le perchlorate; 1^{cm}3 de solution décimale d'argent = 0,01385 de KClO_4 . Le chauffage du nitrate avec la soude est peu recommandable, car la masse devient tout à fait liquide, et la mousse qui se forme donne lieu à des pertes et une grande quantité d'acide carbonique peut être expulsée.

Dosage du magnésium par les bases organiques. — W. HERZ et H. DRUCKER (*Z. anorg. Ch.*, 1901, p. 347). — On peut précipiter le magnésium par la diméthylamine de la même façon que Herz l'a indiqué pour le zinc. A une solution aqueuse de 1,270 gramme $\text{MgSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ et 0,2179 gr. K_2SO_4 on ajoute à froid une solution aqueuse de diméthylamine et on abandonne au repos. Au bout de quelques heures et après plusieurs décantations, le précipité est séparé par filtration, lavé avec de l'eau contenant de la diméthylamine, séché, incinéré au rouge avec le filtre. La réaction a lieu suivant la formule



Avec la guanidine libre, la réaction se fait suivant la formule



Avec le carbonate de guanidine il se forme au contraire un état d'équilibre. Il est hors de doute que cette méthode puisse être employée avec avantage pour l'analyse des silicates dans lesquelles le dosage des métaux alcalins et la séparation du magnésium sont si compliqués.

Dosage de l'aluminium dans l'acier. — E. SPATZ (*Z. öffentl. Ch.*, 1901, p. 60). — De toutes les méthodes qui ont été essayées, celle de Classen, modifiée par la pratique, donne les meilleurs résultats. On dissout 1 gramme d'acier en copeaux dans 15 à 20 centimètres cubes d'eau distillée et 2 centimètres cubes d'acide sulfurique concentré (D. 1,84) dans une capsule de platine au bain-marie : pendant que la dissolution s'opère, on recouvre la capsule d'une autre également en platine plus grande. La solution est ensuite versée dans une capsule de platine ou d'argent d'une contenance de 400 centimètres cubes après y avoir ajouté 40 grammes d'oxalate d'ammoniaque cristallisé, puis soumise à l'électrolyse. Suivant Classen, l'alumine se précipite à l'état de poudre blanche, dense, après que tout le fer métallique a été précipité. De temps en temps on prélève à l'aide d'un tube capillaire quelques gouttes de liquide que l'on chauffe au rouge sur une lame de platine pour y rechercher ensuite le fer. S'il y a encore des traces de fer, on met la solution dans une capsule de platine, on lave avec de l'eau distillée, et on frotte les parois intérieures de la première capsule avec un doigt en caoutchouc. On évapore le liquide à sec, et on le chauffe d'abord avec précaution jusqu'au rouge sombre. On dissout le résidu en le fondant soigneusement avec une quantité déterminée de bisulfate de potasse. On ajoute à la solution aqueuse acidifiée par quelques gouttes de SO^4H^2 dilué quelques gouttes de phosphate d'ammoniaque, on précipite par l'ammoniaque diluée, on filtre : le résidu lavé est dissous sur le filtre avec une quantité déterminée d'acide chlorhydrique ; la solution est recueillie dans une capsule de platine, on précipite encore une fois par l'ammoniaque diluée, on filtre sur un filtre ne laissant pas de cendres et on pèse le résidu à l'état de phosphate de fer et d'alumine. On introduit dans la capsule de platine qui a servi à faire la pesée une quantité déterminée de bisulfate de potasse et on y dissout le précipité par fusion en opérant soigneusement ; la masse fondue après dissolution dans l'acide sulfurique dilué est décomposée par du zinc exempt de fer et titrée à l'aide d'une solution de caméléon. La quantité de fer trouvée est calculée en phosphate de fer ; par différence on obtient la quantité de phosphate d'alumine, puis la teneur en aluminium. Pour les échantillons qui ne contiennent que des traces d'aluminium, on électrolyse jusqu'à cinq fois, puis on opère comme il a été indiqué.

Préparation de l'acide oxalique chimiquement pur. — SCHMATOLLA (*Apotheker Zeit.*, 1901, 194). — L'acide oxalique que l'on prépare pour le titrage des liqueurs normales suivant les procédés indiqués par les traités de chimie, c'est-à-dire par cristallisation dans l'acide chlorhydrique à 12% ou l'alcool absolu, n'est jamais tout à fait pur. L'auteur recommande d'opérer de la façon suivante : Dissoudre 50 gr. d'acide oxalique dans 120 gr. d'alcool

absolu au bain-marie, laisser refroidir et reposer. Filtrer, puis ajouter 2 ou 3 gouttes d'acide sulfurique dilué au 1/2; agiter fortement et laisser reposer une nuit; les dernières traces d'alcali sont ainsi précipitées à l'état de sulfate. On évapore l'alcool, on reprend le résidu par 200-300^{cc} d'eau, et on laisse reposer une heure; il se sépare ainsi à l'état d'huile lourde une impureté formée avec les acides et l'alcool éthylique. On filtre. Le filtrat contenant l'acide oxalique chimiquement pur est soumis à la cristallisation à l'abri de la poussière et on sèche les cristaux à 35-40° dans un exsiccateur, sur du chlorure de calcium sec.

Dosage de l'acide hippurique. — CATES (*Chem. News*, 1901, 121). — On traite le résidu de l'urine évaporée successivement par l'alcool absolu, l'éther acétique et l'éther de pétrole. L'acide hippurique ainsi obtenu est dissous dans l'eau chaude, et la solution est évaporée jusqu'à cristallisation. Les cristaux sont jetés sur un petit filtre taré, séchés au bain-marie et pesés. Pour chaque cc. du filtrat on ajoute 0,0015. On peut de beaucoup abréger, si après le traitement à l'éther de pétrole (qui a pour but d'éliminer l'acide benzoïque, les oxyacides, les phénols et la matière grasse) on reprend le résidu cristallin par l'eau chaude et si on titre directement la solution à l'aide de NaOH $\frac{n}{10}$, avec la phtaléine comme indicateur. Les résultats sont très satisfaisants, quoiqu'on extraye un peu de la matière colorante de l'urine avec de l'acide hippurique, et ils concordent bien avec ceux obtenus par la méthode pondérale.

Recherche de l'acide cinnamique en présence de l'acide benzoïque. — JORISSEN (*Chem. Zeit.*, 1901, Rép. 11). — On peut utiliser la manière dont se comporte l'acide cinnamique vis-à-vis de la lumière, en présence des sels d'urine. Sous l'action d'un oxydant l'acide cinnamique est décomposé en benzaldéhyde, acide carbonique et eau. On met l'acide cinnamique en suspension dans une solution aqueuse d'acétate ou de nitrate d'urane, et on l'expose à la lumière. Sous l'influence directe de la lumière solaire, l'oxydation a lieu très rapidement par endroits et il se forme un précipité brun. La solution acquiert une odeur de benzaldéhyde. On fait usage d'une solution à 5 % d'acétate d'urane.

Recherche de l'alcool méthylique dans les vinaigres. — R. ROBINE (*Ann. Chim. Analyt.*, 1901, p. 127 et 171). — Se fondant sur la non-oxydation de l'alcool méthylique par le mycoderma aceti, l'auteur recherche cet alcool dans les vinaigres afin d'indiquer un criterium de fabrication frauduleuse au moyen d'alcool dénaturé.

A cet effet, il distille un litre de vinaigre à la colonne Le Bel et recueille 400^{cc}. Puis il distille une seconde fois après neutralisation et ne recueille que 100^{cc}. En possession de ce liquide qui est supposé contenir l'alcool méthylique, il lui applique la méthode d'oxydation préconisée par M. Trillat et obtient ainsi la certitude de la présence de l'alcool méthylique ou de son absence. Cette méthode excessivement sensible donne de très bons résultats.

Recherche des bicarbonates dans les eaux. — E. POZZI-ESCOT (*Ann. Chim. Analyt.*, 1901, p. 135). — M. Pozzi-Escot rappelle une méthode de M. Jacquemin basée sur la coloration que prend une eau alcaline quand on l'additionne d'acide pyrogallique et de perchlorure de fer. On emploie 200 à 250^{cc} d'eau et l'on ajoute quelques gouttes d'un réactif formé de 0^{gr}5 d'acide pyrogallique, de 5 à 6^{cc} d'eau et de 2 gouttes de perchlorure de fer officinal; s'il se produit une coloration violette ou améthyste, on se trouve en présence d'eau bicarbonatée.

La sensibilité de la réaction est très grande et il est très facile d'opérer.

Emploi de l'alcool amylique dans l'analyse des matières grasses. — G. HALPHEN (*Ann. Chim. Analyt.*, 1901, p. 133). — L'auteur réclame la priorité pour l'emploi de l'alcool amylique dans la détermination de l'indice de saponification des cires, méthode indiquée récemment par M. Eichhorn (Voir *Revue*, 5^e année, p. 284).

M. Halphen a, en effet, préconisé cet alcool en 1899, dans cette *Revue* (15 juillet 1899, p. 223), en mentionnant les avantages inhérents à cet emploi, à savoir : la solubilité de la matière grasse et en même temps de la solution alcoolique alcaline. La saponification se fait alors très aisément grâce au contact très intime, et le dosage de l'acidité directe peut se faire comme pour un simple dosage alcalimétrique.

Séparation et dosage de l'ammoniaque et des méthylamines. — H. QUANTIN (*Ann. Chim. Analyt.*, 1901, p. 125). — L'auteur sépare l'ammoniaque des méthylamines par le phosphate de soude et le sulfate de magnésie de façon à précipiter du phosphate ammoniaco-magnésien. Il opère en solution alcaline en présence de méthylamines libres.

Pour effectuer le titrage on dose : 1^o la totalité des bases volatiles et on calcule en ammoniaque; 2^o la totalité de l'ammoniaque seule (on précipite à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien, puis l'on chauffe avec une lessive alcaline la solution du sel magnésien dans l'acide chlorhydrique); 3^o les chloroplatinates d'ammoniaque et de mono et diméthylamines.

De ces dosages on déduit les quantités respectives d'ammoniaque et de méthylamines.

Sur une importante cause d'erreur dans le dosage des matières organiques dans les eaux potables. — DUYK (*Ann. Chim. Analyt.*, 1901, p. 121). — La méthode au permanganate est sujette à certaines causes d'erreur, notamment quand les eaux contiennent des corps réducteurs ou oxydants autres que les matières organiques (tels que nitrites, nitrates, etc.). Ces causes d'erreur sont connues et ont été signalées, mais M. Duyk fait remarquer qu'outre les corps entrant dans la catégorie ci-dessus, il y en a d'autres qui, comme le chlorure de sodium, peuvent fausser les résultats; tel est le cas, par exemple, des eaux provenant du voisinage de la mer.

Afin de remédier à cet inconvénient, il faut enlever le chlore, et l'auteur emploie pour cela de l'oxyde d'argent humide qu'il laisse en contact quelques heures avec l'eau. Après décantation, il opère le titrage au permanganate sur une partie aliquote en présence d'eau distillée comme témoin.

Sur le dosage du sucre en viticulture. — BERNARD (*Ann. Chim. Analyt.*, 1901, p. 89). — L'auteur, après avoir fait de nombreux essais de dosage du glucose, préconise le suivant : Ajouter à un volume connu de liqueur sucrée convenablement diluée un volume déterminé de liqueur bleue de telle façon qu'il y ait du cuivre en excès, porter rapidement à l'ébullition, refroidir, laisser décanter, puis filtrer.

Prendre une partie aliquote du liquide filtré et y doser le cuivre par le cyanure de potassium.

Connaissant le titre de la liqueur bleue, on en déduit la quantité de cuivre réduite par le glucose.

Le dosage ainsi compris est très rapide et très exact ; il suffit d'une seule burette graduée contenant le cyanure.

Aréomètre pour l'essai Reichert-Meissl. — J. VANDERPLANCKEN (*Ann. Pharm. Louvain*, 1901, p. 97). — Afin de peser exactement un poids de matière grasse connu (2^{gr}5 ou 5^{gr}) pour en effectuer la saponification, l'auteur a imaginé un aréomètre analogue au densimètre Rousseau, permettant d'éviter l'emploi de la balance.

L'aréomètre en question porte un dé en verre de poids déterminé ; quand on met un poids de 2^{gr}5 ou 5^{gr} dans ce dé, l'aréomètre plongeant dans l'eau, celui-ci s'enfonce jusqu'à un certain point de la graduation ; on note ce point et l'on remplace les poids par de la graisse fondue jusqu'à ce qu'on obtienne le même affleurement.

On opère ainsi plus rapidement et aussi exactement qu'avec la balance ; le dé est ensuite mis dans la fiole où s'opérera la saponification.

Analyse des glucoses commerciaux. — H. PELLET (*Bull. Suc. Dist.*, 1901, p. 769). — Au sujet de la méthode exposée récemment par M. Lindet (Voir *Revue*, 5^e année, p. 139). M. Pellet rappelle les travaux qu'il a faits sur ce sujet, notamment en 1880, et il indique les divers moyens qu'on peut employer :

1^o Dissolution et prise de la densité pour avoir la quantité de matières solides (au lieu de faire une combustion organique comme l'indique M. Lindet ou un dosage à la bombe calorimétrique comme l'a proposé M. Meunier) (Voir *Revue*, t. 5^e année, p. 234) ;

2^o Déviation saccharimétrique ;

3^o Dosage par la liqueur de Fehling en titrant cette liqueur au moyen de dextrose pur.

On peut encore doser l'eau, les cendres, le dextrose et la dextrine.

Pour doser cette dernière il suffit de faire une saccharification et de doser ensuite par la liqueur de Fehling le dextrose total en tenant compte qu'il faut employer une dilution à 10^{gr} par litre environ de dextrose.

P. MÉKER — R. ROBINE.

BIBLIOGRAPHIE

Palladium, Iridium, Rhodium, par M. E. LEIDIÉ, professeur agrégé à l'École supérieure de Pharmacie de l'Université de Paris. — 1 vol. in-8° de 395 pages. (Fait partie de l'*Encyclopédie chimique* de Frémy, t. III, 17^e cahier, 3^e fascicule). — Vve Ch. Dunod, éditeur, Paris; 1901. — Prix : 17 fr. 50.

Cet ouvrage fait suite au *Ruthénium* et à l'*Osmium*, parus en 1900 et analysés dans cette *Revue* (4^e année, p. 239).

Ce livre n'est pas seulement la monographie complètement documentée de tout ce qui a paru sur ces trois métaux; l'auteur y a ajouté le fruit de ses nombreuses observations personnelles, et, par suite de la grande compétence qu'il a acquise au cours de ses recherches, il a pu, mieux que tout autre, présenter l'histoire chimique du Palladium, de l'Iridium et du Rhodium, sous une forme particulièrement intéressante.

M. Leidié, dans l'historique, a fait ressortir le rôle méconnu, mais important, que les savants français ont joué en ce qui concerne la découverte de ces métaux. Dans le cours de l'ouvrage, il a fait la part de ce qui est à négliger des travaux confus des anciens, et il s'est attaché à faire connaître les travaux si remarquables de Jørgensen sur les bases ammoniées du Rhodium, ainsi que ceux de Palmaër, encore inconnus en France, sur les bases ammoniées de l'Iridium.

Un index bibliographique très soigné complète heureusement la monographie relative à chacun des métaux.

En comblant ainsi une lacune de la littérature chimique française, M. Leidié a rendu service, non seulement aux lecteurs désireux de s'instruire, mais encore à ceux qui sont à la recherche de quelque sujet d'étude. Le public scientifique lui en saura certainement gré.

O. B.

Grammaire abrégée de la Langue bleue (Bolak), par LÉON BOLLACK. — 1 vol. in-8° de 64 pages. — Editions de la Langue bleue, 147, avenue Malakoff, Paris; 1900.

Dans un de nos derniers numéros, nous avons signalé la communication faite à l'Académie des sciences par M. SÉBERT, membre de cette Académie, relativement à l'Esperanto, langue auxiliaire internationale, destinée, non pas à être substituée aux idiomes nationaux des différents peuples, mais à servir aux relations écrites et orales entre des personnes de langue maternelle différente (voir *Rev. Phys. Chim.*, 5^e année, p. 205).

La langue bleue paraît répondre aux mêmes desiderata que l'Esperanto.

S'il est évident qu'une langue internationale auxiliaire rendrait des services incontestables en facilitant les relations scientifiques et commerciales, il ne faudrait cependant pas mettre plusieurs projets en concu-

rence. Nous ne savons pas si la langue Esperanto est supérieure à la langue Bleue, ou inversement, ne les ayant étudiées ni l'une ni l'autre; mais nous croyons que, pour arriver au but, certainement il faut adopter, sans hésitation, la langue qui sera la plus simple, par suite la plus facile à apprendre. Il importe que le savant, l'industriel, le commerçant n'aient pas à choisir un système ou un autre : il faut leur en présenter un seul, et c'est là le vrai moyen de réussir dans une entreprise aussi intéressante qui avait déjà attiré l'attention de Descartes, Bacon, Leibnitz, Voltaire, Montesquieu, Condorcet, Volney, Ampère, etc.

O. B.

Analyses nécessaires au chimiste métallurgiste, par MM. J. CADET, ingénieur des arts et manufactures et G. RODICQ, chimiste-métallurgiste. — 1 vol. in-8° de 145 pages; *Vve Ch. Dunod*, éditeur, Paris; 1901. — Prix : 8 francs.

Les auteurs se sont proposé de fournir au chimiste métallurgiste un guide sûr et aussi complet que possible, lui permettant de trouver une solution prompte et exacte aux difficultés qui peuvent se présenter dans les travaux de chimie métallurgique.

La première partie, de beaucoup la plus importante, contient la description des méthodes pratiques, les meilleures d'après les auteurs, employées dans l'industrie pour les analyses des fers, fontes, aciers, ferro-manganèses, ferro-siliciums, minerais de cuivre, de plomb, phosphates, combustibles, etc. Cette description donne les moindres détails sur la marche à suivre dans chaque cas particulier.

La deuxième partie traite de l'analyse qualitative en général, et la troisième est consacrée au laboratoire; elles présentent peut-être un intérêt moins immédiat que la première partie de l'ouvrage, étant donné que nous possédons déjà beaucoup de traités élémentaires sur le même sujet.

O. B.

Méthodes volumétriques (Chimie analytique quantitative), par L. DUFRANC, professeur de minéralogie et de pétrographie à l'Université de Genève, directeur des laboratoires de chimie analytique, et A. LEUBA. 1 vol. — in-8°; *Félix Alcan*, éditeur; Paris. — Prix : 3 francs.

Cet ouvrage s'adresse principalement aux élèves qui travaillent dans les laboratoires et débutent dans l'étude de la chimie quantitative; il réunit les méthodes les plus généralement employées, en groupant systématiquement pour chacune les analyses les plus importantes qu'elles permettent d'effectuer.

Les calculs usités en volumétrie, quoique très simples, paraissent souvent compliqués pour les élèves; les auteurs ont cherché dans chaque cas à les développer de façon systématique et rationnelle, en adoptant une marche générale uniforme, mais en variant le calcul selon les cas.

MM. Dufranc et Leuba ont employé exclusivement les solutions empiriques; ils ont néanmoins indiqué le principe des solutions normales, de

façon à permettre au chimiste de les substituer à volonté aux solutions empiriques.

Les matières colorantes naturelles, par V. THOMAS, préparateur de chimie appliquée à la Faculté des sciences de Paris. — Un vol. petit in-8° (*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire*). — Broché 2 fr. 50, cartonné 3 francs.

L'histoire de la chimie des colorants naturels, dont l'emploi remonte à la plus haute antiquité, s'est enrichie dans ces dernières années d'un nombre considérable de travaux. Ceux-ci ont eu pour résultat de rajeunir un chapitre qui paraissait devoir tomber dans l'oubli, par suite même de la grande extension des matières colorantes artificielles. Ils ont montré, en outre, tout le parti qu'on pouvait tirer de cette étude au point de vue des théories nouvelles.

Dans cet Aide-Mémoire, l'auteur se propose de résumer tous ces travaux épars et d'exposer en particulier l'histoire des colorants jaunes dérivés de la benzophénone, de la xanthone et de la flavone.

Nouveau Dictionnaire général des Sciences et de leurs Applications, par MM. P. POIRÉ, *Professeur honoraire au Lycée Condorcet*, ED. PERRIER, *Membre de l'Institut, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle*, R. PERRIER et A. JOANNIS, *chargés de cours à la Faculté des Sciences de Paris*, deux volumes grand in-4°, 3.000 pages, 5.000 gravures, paraissant en 48 livraisons, une livraison par quinzaine, prix: 1 franc. Prix de souscription à l'ouvrage complet: 40 francs payables en trois termes. (Librairie Ch. Delagrave, Paris, 15, rue Soufflot.)

Les fascicules 22 et 23 viennent de paraître; le fascicule 23 termine le tome 1 du Dictionnaire. On y trouve principalement traités les articles suivants:

Galvanoplastie, gangrène, ganoïdes, ganterie, gastéropodes, gastrite, gaufrage, gaz, gaz d'éclairage, gélatine et colles, gemmage, génération spontanée, genou, géodésie, géologie, géométrie, gesse, geyser, glace, glaciers, glandes, glissement, globe, glucose, glucoside, glycérine, glycol, gneiss, gnomon, goitre, gommes, gommes-résines, goniomètres, gorille, goudron, goutte, gouvernail, graine, graminées, granit, graphomètre, graptolites, gras (corps), gravure, greffe, grenouille, grille, grippe, grisou, groseillier, grossesse, grottes, grue, guêpe, gui, gutta-percha, gymnospermes, gypse, gyroscope.

Le Gérant : O. DOIN.
