

# REVUE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE ET DE LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

---

---

## SOMMAIRE DU N° 3

- P. Bunet : La marée utilisée comme force motrice.  
G. Halphen : Contribution à l'étude des indices d'iode et de brome.  
P. Bunet : Sur le changement de poids dans les réactions chimiques.  
*Revue Mensuelle* : Physique. — Chimie. — Applications industrielles.  
— Bibliographie. — Brevets.
- 

## LA MARÉE UTILISÉE COMME FORCE MOTRICE

Par M. P. BUNET

L'idée d'utiliser le phénomène du flux et du reflux de la mer pour l'obtention de la force motrice est très ancienne.

Tous les lecteurs de journaux, même « politiques et littéraires », ont vu, de temps en temps, dans la « causerie scientifique », que telle baie, alternativement couverte et abandonnée par la mer, pourrait fournir tant de millions de chevaux, mais, jusqu'à présent, il n'y a eu aucune tentative sérieusement faite pour s'emparer desdits chevaux. Un essai intéressant vient d'être tenté dans le petit port de Ploumanach (Côtes-du-Nord).

L'utilisation de la marée peut d'autant mieux se faire en Bretagne que les côtes, très découpées, forment un grand nombre de bassins naturels, et que, de plus, la différence entre les niveaux de la basse et de la haute mer y est très considérable : elle peut atteindre, en effet, 12 mètres sur certains points. L'emploi de cette force motrice est tout indiqué : d'abord, l'obtention de la lumière électrique au moyen des dynamos et des accumulateurs (ceux-ci étant absolument nécessaires à cause de la marche forcément discontinue de l'usine).

Une seconde application tout aussi importante, sinon plus, est celle de la fabrication de la glace nécessaire pour la conservation et l'envoi du poisson. Il est à remarquer que ces deux industries s'équi-

librent très bien entre elles, puisque c'est pendant l'été, quand l'on a le moins besoin de lumière, que la consommation de glace sera la plus grande : de là, une bonne utilisation de la force motrice pendant toute l'année.

Plusieurs installations de moulins pour le blé marchent déjà, notamment en Bretagne, mais avec des procédés rudimentaires, et sans aucune idée industrielle moderne. Il existait à Plounmanach deux tels moulins, et c'est l'un de ceux-ci, qui, perfectionné, est devenu la petite usine dont nous allons parler.

Un étang naturel, ayant à peu près la forme d'un triangle isocèle dont la base serait appuyée à la côte, se trouve séparé de la mer par une sorte de chaussée, anciennement construite, de 120 mètres de longueur. La hauteur du triangle est d'environ 250 mètres : de là, une superficie de 4 hectare et demi.

Des vannes sont pratiquées dans cette chaussée ; elles sont d'un système tout particulier et très ingénieux. A marée basse, elles sont tout à fait découvertes, leur plan faisant un angle aigu avec la surface de la mer, et en se maintenant fermées. Lorsque la marée montante commence, l'eau pousse ces portes, qui s'ouvrent dès que la poussée de la mer est supérieure à la poussée de l'eau retenue dans l'étang. Les vannes, après s'être un peu ouvertes, sont arrêtées par des butées, tout en faisant toujours un angle aigu avec la mer. Lorsque la haute mer arrive, l'étang se trouve rempli, et, dès que la marée descendante commence, l'eau, par sa poussée, ferme d'elle-même les portes, et le réservoir reste plein. Les vannes sont garnies de caoutchouc, et l'étanchéité est parfaite ; du reste, plus il y a d'eau à retenir, plus la pression est considérable, et plus le caoutchouc se trouve écrasé. La perte, avec des vannes ainsi faites, peut ne pas dépasser 1 litre à l'heure pour des pressions considérables. Il n'y a donc pas à s'occuper de l'heure de la marée pour manœuvrer les appareils d'emplissage du bief ; l'étang se remplit automatiquement deux fois par jour, et il ne reste plus qu'à utiliser la force vive de l'eau accumulée.

La hauteur de la digue est de 8 mètres ; mais les vannes de remplissage ne sont pas tout à fait à sa partie inférieure. Il serait inutile de les y placer, parce que l'étang sert, en même temps, de parc pour les huîtres, moules, homards, etc., et que l'on tient à y conserver toujours de l'eau. Il peut être vidé complètement, pour la visite, à l'aide d'une vanne que l'on peut lever, et qui a des portes analogues

à celles décrites plus haut, lesquelles portes donneront accès automatiquement à la mer lors du flux suivant.

On utilise 4 à 5 mètres de chute environ, au moyen de conduits amenant l'eau à deux roues hydrauliques. Jusqu'ici, une seule des roues est utilisée ; elle actionne une machine Pictet à anhydride sulfureux liquéfié, qui, fonctionnant deux fois par jour, huit heures en tout environ, peut produire près de 240 kilogrammes de glace par opération, soit plus de 450 kilogrammes par jour. L'installation d'une dynamo pour l'éclairage sera faite d'ici peu. Les roues sont toujours celles de l'ancien moulin ; elles seront changées pour des appareils plus perfectionnés, le jour où il y aura à s'inquiéter du rendement. Mais la machine Pictet prend 5 à 6 chevaux seulement, la dynamo que l'on va placer a à peine autant, et, les roues, telles qu'elles sont montées, sont susceptibles de fournir 50 chevaux au début de la marche, et 20 chevaux quatre heures après. En utilisant convenablement l'énergie représentée par les 60.000 mètres cubes accumulés par marée, s'écoulant avec 4 mètres de chute, comme moyenne, soit 1.500 à 2.000 chevaux-heures par jour, on pourrait décupler la production avec peu de frais.

Nous avons tenu à signaler cette installation, malgré ses proportions modestes, car elle montre l'utilisation immédiate que l'on peut faire de la marée, et nous souhaitons que, l'exemple étant donné, de nombreuses applications de ce genre soient faites, point de départ elles-mêmes de grandes usines empruntant à la mer une partie de l'énergie formidable représentée par les marées.

Les frais sont des plus minimes. On a vu que le bassin est très originalement employé comme réserve de pêche ; un seul homme peut faire tout le service ; il est payé 75 francs par mois (et il trouve sa situation excellente). Les dépenses totales n'atteignent pas plus de 10 francs par jour.

Qu'il nous soit permis de remercier M. Laumonier, l'auteur de cette installation, qui nous a obligeamment donné ces quelques renseignements, et de le féliciter pour les dispositions ingénieuses qu'il a imaginées.

---

## CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES INDICES D'IODE ET DE BROME

Par M. Georges HALPHEN

Une des données les plus précieuses de l'analyse des corps gras est, sans contredit, la connaissance des indices de brome ou d'iode qui mesurent, avec plus ou moins d'exactitude, les liaisons éthyléniques et acétyléniques des acides gras non saturés.

En raison de l'importance de ces déterminations, de nombreux travaux ont été publiés sur la question; des modifications multiples ont été tour à tour préconisées, critiquées et abandonnées, et il ne semble pas qu'aucune méthode ait pu donner satisfaction complète.

La détermination de l'indice d'iode par le procédé de Hübl fournit des résultats comparables, lorsqu'on se place toujours dans les mêmes conditions, et l'on semble admettre fréquemment que cet essai donne la mesure exacte des proportions d'acides incomplets; cette opinion résulte de la conformité des résultats théoriques et pratiques obtenus avec l'acide oléique. Cependant on a avancé que cette coïncidence est fortuite et ne justifie en aucune façon l'exactitude des résultats.

D'une part, les recherches de Holde ont montré que les indices d'iode des matières grasses et des huiles se trouvaient notablement influencés par la quantité de réactif mis en œuvre, et les irrégularités observées ont été attribuées à la formation de composés iodés de substitution. Ces suppositions ont paru confirmées par les expériences plus récentes de MM. Schweitzer et Lungwitz <sup>(1)</sup>. D'autre part, l'expérience a montré, au moins pour les huiles demi-siccatives ou non siccatives, que les indices d'iode des acides gras ne différaient que de quelques unités de ceux des glycérides ou graisses neutres desquels on les extrait par saponification et désaponification, tandis que le D<sup>r</sup> Fahrion <sup>(2)</sup> a mis en évidence les divergences considérables qu'on obtient, suivant que l'indice de Hübl est déterminé sur les acides gras libres ou sur ces mêmes acides préalablement neutra-

---

<sup>(1)</sup> *Moniteur scientifique Quesneville*, 1896, p. 535.

<sup>(2)</sup> *Ibid.*, 1893, p. 880.

lisés exactement par un alcali. C'est ainsi qu'il a trouvé :

NATURE DE L'HUILE	MÉTHODE ORDINAIRE	EN SOLUTION NEUTRE	DIFFÉRENCE
Huile de coton.....	104.8	150	45.2
Huile de ricin.....	82.9	102.9	20
Acide oléique.....	75.5	104	28.5

En opérant sur les acides liquides de l'huile de coton et sur leurs sels de zinc, j'ai obtenu des résultats du même ordre.

Bien plus, Fahrion a montré que la nature de l'acide employé à la neutralisation du savon jouait un rôle important ; ainsi un acide oléique absorbait 75,5 0/0 d'iode, le savon de cet acide a été exactement neutralisé par l'acide chlorhydrique ; l'indice d'iode s'est alors trouvé être de 102 à 107 ; le même savon sodique, neutralisé par l'acide acétique, accusait une absorption de 158 à 191 0/0.

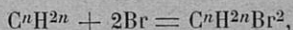
Enfin, la littérature chimique est riche en résultats contradictoires obtenus par différents auteurs autorisés et relatifs à l'action de la lumière, des quantités de réactifs, du temps de contact, de la température, etc. C'est ainsi que Benedikt affirme que l'action de l'iode est absolument irrégulière à température élevée, tandis que MM. Schweitzer et Lungwitz publient des résultats qui entraînent une conclusion opposée.

De toutes ces polémiques on ne peut guère conclure qu'à l'exactitude des *résultats comparatifs* obtenus, en se plaçant toujours dans des conditions identiques et non à une exactitude absolue capable de mesurer les acides incomplets.

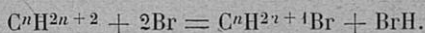
Il semble que ce soit MM. Parker et C. Ilhiney<sup>(1)</sup> qui aient eu, les premiers, l'idée de déterminer en même temps que la proportion totale d'halogène réagissant, la quantité attribuable aux phénomènes de substitution, par la mesure de la proportion d'acide halogéné mis en liberté. En effet, tandis que les acides incomplets fixent simplement du brome, les acides saturés peuvent donner des composés de substitution, mais avec élimination de 1 molécule d'acide bromhydrique pour chaque molécule de brome fixée.

(1) *The Journal of the American Chemical Society*, Avril 1894, et *Moniteur scientifique* Quesneville, 1895, p. 441.

Dans le premier cas on a :

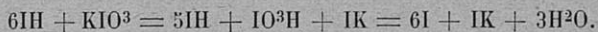


et dans le second :



L'idée de MM. Parker et Ihiney a été reprise et modifiée par MM. Schweitzer et Lungwitz <sup>(1)</sup> qui l'ont appliquée à la méthode de Hübl. Or, loin d'éclaircir la question, leurs recherches en montrent la complexité; leur important mémoire est riche en documents. L'essai est conduit de la façon suivante : l'absorption totale d'iode est déterminée à la façon habituelle. Le liquide, privé d'iode par la quantité strictement nécessaire d'hyposulfite de soude, est additionné d'iodate de potasse.

En présence de l'excès d'iodure de potassium existant dans la liqueur, l'acide iodhydrique (qui a pu prendre naissance par suite de formation de dérivés iodés de substitution) met de l'iode en liberté :



En titrant cet iode par l'hyposulfite, on a la quantité d'acide iodhydrique formé. Cette quantité multipliée par 2 indique la proportion d'iode qui a réagi par substitution. Ce nombre retranché du chiffre d'iode total fournit l'iode d'*addition*.

Les premières conclusions qui résultent de ces expériences montrent que la méthode de Hübl, même corrigée comme il vient d'être dit, ne donne pas le véritable indice d'iode, les nombres obtenus étant toujours *au-dessous* de ceux qui correspondent à la *fixation totale de l'iode*.

Les auteurs précités ont alors cherché à modifier la composition des liqueurs de Hübl et, à cet effet, ils ont fait les recherches suivantes :

I. — Substitution de l'alcool méthylique à l'alcool éthylique. Deux séries d'expériences ont été effectuées exactement dans les mêmes conditions, la nature du dissolvant étant seule variable. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

---

<sup>(1)</sup> *loc. cit.*

NATURE DE L'HUILE	AVEC L'ALCOOL MÉTHYLIQUE			AVEC L'ALCOOL ÉTHYLIQUE		
	Absorption totale d'iode	Iode de substitution	Iode d'addition	Absorption totale d'iode	Iode de substitution	Iode d'addition
Huile de lard . . . .	76.8	39.2	37.6	76.6	12.6	64
Acide oléique . . . .	83.33	40.54	42.79	83.0	22.0	61
Huile de maïs . . . .	125.72	49.74	75.98	126.1	23.84	102.26
Huile de poisson . .	173.99	72.8	101.19	166.2	31	135.2
Huile de lin . . . . .	221.1	84.2	136.9	192.4	34.2	158.2

On y voit la remarquable concordance des iodés totaux et la différence frappante des indices corrigés. Pour rechercher la cause de ces résultats surprenants, ils instituent une nouvelle série d'expériences en employant comparativement l'alcool méthylique et l'alcool éthylique, mais en supprimant le bichlorure de mercure, ils obtiennent alors les résultats suivants :

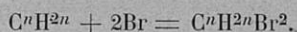
NATURE DE L'HUILE	AVEC L'ALCOOL MÉTHYLIQUE			AVEC L'ALCOOL ÉTHYLIQUE		
	Absorption totale d'iode	Iode de substitution	Iode d'addition	Absorption totale d'iode	Iode de substitution	Iode d'addition
Huile de coco . . . .	7.86	7.98	— 0.1	8.06	6.22	1.84
Huile d'olive . . . .	73.4	73.8	— 0.4	72.7	69.36	3.34
Huile de lard . . . .	65.43	65.42	+ 0.01	63.4	61.24	2.16

et ils concluent que l'iode en dissolution dans les alcools éthylique ou méthylique ne donne guère naissance qu'à des réactions de substitution et que la présence de bichlorure contrebalance cette influence en favorisant les réactions d'addition. Mais on conviendra que, si légitimes que puissent paraître ces déductions, elles ne satisfont qu'incomplètement l'esprit, puisqu'elles n'expliquent pas pourquoi l'absorption *totale* d'iode reste respectivement la même dans deux séries d'expériences, quel que soit, d'ailleurs, le rapport des proportions d'halogène agissant par addition et par substitution, phénomène qui se produit non seulement en présence de bichlorure de mercure, mais aussi en l'absence de ce corps, et le fait est d'autant plus étrange que les essais restent toujours en présence d'un notable excès d'iode.

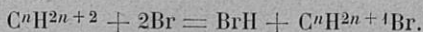
Enfin, ces auteurs ont cherché à remplacer le bichlorure de mercure par d'autres sels métalliques, et ils conseillent finalement de chauffer l'huile avec une solution d'iode dans le sulfure de carbone, en présence de bichlorure de mercure. Dans ces conditions, il ne se forme que très peu de produits de substitution avec un maximum d'addition, mais, de l'aveu même de ces chimistes, les nombres fournis ne peuvent être considérés comme exacts, puisque, pour l'acide oléique, par exemple, le nombre trouvé est fort supérieur au chiffre théorique (100 à 105).

J'ai cherché à déterminer la cause de ces phénomènes en prenant le brome comme agent actif. L'action de ce métalloïde est, en effet, plus nette, plus active, et se fait sans l'intervention d'aucun autre corps toujours nécessaire dans l'essai à l'iode. La méthode proposée par MM. Parker et Ihiney est longue, elle exige l'emploi de flacons bouchés à l'émeri et parfaitement rodés ; elle nécessite en outre l'usage de la glace et, pour toutes ces raisons, présente des difficultés d'application dans les laboratoires du commerce et de l'industrie, aussi ai-je essayé de lui substituer une méthode alcalimétrique basée sur les considérations suivantes :

Si, sur un mélange d'hydrocarbures saturés et non saturés, on fait agir une quantité connue et en excès de brome, une partie de l'élément halogène réagit pour donner des composés d'additions, c'est-à-dire qu'il disparaît purement et simplement.



Une autre portion réagit pour fournir des produits de substitution et, dans ce cas, pour 1 molécule de brome fixée, il y a mise en liberté de 1 molécule d'acide bromhydrique



Enfin, une autre portion, qui représente l'excès, reste en liberté. Si dans l'essai on introduit un corps très apte à donner de suite des produits de substitution et rien que des produits de substitution, on produira des dérivés bromés et, comme dans le cas précédent, pour 1 molécule de brome fixée, il y aura 1 molécule d'acide bromhydrique mise en liberté. Si donc l'on vient à évaluer le brome contenu dans la totalité de l'acide bromhydrique ainsi mis en liberté, le double de son poids représentera la somme de brome qui a réagi par subs-



titution soit directement sur le mélange des hydrocarbures en essai, soit sur le produit auxiliaire employé ultérieurement. En retranchant le double de cette quantité du poids du brome employé pour l'expérience, on aura la proportion d'halogène fixé par addition.

J'ai choisi comme corps auxiliaire une solution aqueuse de phénol à 40 grammes par litre. Le corps gras est placé dans un vase avec quelques centimètres cubes de sulfure de carbone qui sert à le dissoudre; on place dessus environ 10 centimètres cubes d'eau destinée à dissoudre l'acide bromhydrique qui prendra naissance plus tard, puis on verse un volume connu d'une solution de brome dans le sulfure de carbone. Lorsque l'on juge l'action suffisante, on détruit l'excès de brome libre par un excès de phénol et, à la solution incolore, on ajoute quelques gouttes d'hélianthine qui rougissent. Il ne reste plus qu'à titrer l'acidité au moyen d'une liqueur alcaline de force connue.

La teneur de la solution de brome est déterminée de la même façon; la présence dans cette liqueur de composés acides n'influe pas, puisque ceux-ci se retrouveront dans l'essai et que le nombre qui le mesure disparaîtra dans la soustraction qu'il faudra faire pour déterminer la diminution d'acidité de la liqueur finale. Supposons que, pour saturer 20 centimètres cubes de la liqueur de brome, transformés en acide bromhydrique par action préalable du phénol, il ait fallu  $N$  centimètres cubes de soude normale et que pour l'essai, dans lequel on aura employé aussi 20 centimètres cubes de brome, il n'ait fallu que  $n$  centimètres cubes,  $N - n$  représentera la quantité d'acide bromhydrique qu'aurait fourni le brome d'addition si, au lieu de se fixer purement et simplement, il avait réagi par substitution. D'où  $2(N - n)$  équivaut au brome d'addition.

Voici quelques résultats obtenus de cette façon :

A 5 centimètres cubes d'un pétrole lampant de mauvaise qualité on ajoute 5 centimètres cubes de sulfure de carbone, 25 centimètres cubes d'eau, 5 centimètres cubes d'une solution de brome dans le sulfure de carbone (80 grammes par litre). Lorsqu'on juge l'action terminée, on ajoute 10 centimètres cubes d'une solution alcoolique de phénol à 10 0/0, on agite pour détruire l'excès de brome, on colore par l'hélianthine et on fait virer au jaune par addition ménagée de soude titrée.

NUMÉRO de l'essai	DURÉE D'ACTION du brome (1)	VOLUME de brome	SOUDE employée	NUMÉRO de l'essai	DURÉE D'ACTION du brome (2)	VOLUME de brome	SOUDE employée
1	10 minutes	10 <sup>cc</sup>	35.5	3	10 minutes	10 <sup>cc</sup>	35.4
2	50 —	10	34.9	4	50 —	10.	34.4

10 centimètres cubes de brome ou témoin = 41<sup>cc</sup>, 1 de soude à 5 grammes par litre environ.

Les essais, abandonnés à eux-mêmes, ne tardent pas à présenter une auréole rouge à la zone de contact de la couche de sulfure de carbone et de la couche aqueuse. On agite et, au bout de quarante-huit heures, on constate que, pour produire le virage, il faut ajouter de notables quantités de soude, soit :

Pour l'essai n° 1.....	2 <sup>cc</sup> ,4 de soude
— 2.....	2 ,2 —
— 3.....	2 ,9 —
— 4.....	2 ,7 —

Le témoin n'a pas varié.

On abandonne encore vingt-quatre heures, les liquides se colorent à nouveau et, pour ramener au jaune, on doit ajouter :

A l'essai n° 1.....	0 <sup>cc</sup> ,3 de soude
— 2.....	0 ,4 —
— 3.....	0 ,4 —
— 4.....	0 ,3 —

Le témoin n'a pas varié.

Or, si au début on avait pu supposer que la faible alcalinité de la liqueur suffisait pour décomposer certains dérivés bromés et les transformer en composés éthyléniques, le fait qu'on dut employer 2<sup>cc</sup>, 4 de soude pour amener la neutralité prouvait que le faible excès de soude nécessaire au virage n'était pas seul à agir et que la couche aqueuse devait nécessairement réagir sur les bromures formés avec mise en liberté d'acide bromhydrique que la coloration de l'hélianthine et le titrage alcalimétrique mettent en évidence.

(1) Les essais 1 et 2 ont été laissés à la lumière.

(2) Les essais 3 et 4 ont été effectués à l'obscurité.

Le même phénomène a été observé avec les huiles grasses; il se manifeste plus énergiquement avec les huiles siccatives (qui absorbent le plus de brome) qu'avec les huiles non siccatives (qui en absorbent beaucoup moins).

On en peut donc conclure que les dérivés bromés s'altèrent sous l'influence de l'eau. Si l'on suppose, ce qui n'est pas invraisemblable, que les dérivés iodés subissent, à des degrés variables, la même influence, on trouvera là l'explication de l'anomalie signalée par MM. Schweitzer et Lungwitz, et l'on comprendra comment les iodés totaux sont identiques quel que soit l'alcool employé, les iodés de substitution variant suivant la nature du véhicule et l'importance de l'agitation qui favorisent plus ou moins le contact des dérivés iodés avec la couche aqueuse.

Il aurait été intéressant de vérifier expérimentalement ces hypothèses, mais il est impossible de faire réagir rapidement, à froid, sans le secours de corps auxiliaires, l'iode sur le phénol; il en est de même de quelques autres substances que j'avais cherché à utiliser dans le même but.

---

## SUR LE CHANGEMENT DE POIDS DANS LES RÉACTIONS CHIMIQUES

Par M. P. BUNET

M. F. Sanford et M<sup>lle</sup> Ray ont fait, à l'Université de Stanford, des recherches suggérées par les travaux de Landolt (*Zeitschrift f. physik. Chem.*, XII, I, 1894), recherches publiées dans *Physical Review* (1897, volume V, n° 4). Landolt disait que, quoique la généralité des expériences nous montre qu'il n'y a aucun changement de poids après une réaction chimique, il se pourrait que quelques réactions donnassent un changement de poids nettement marqué. Il fit des expériences en tubes scellés en employant les réactions suivantes :

- 1° Entre le sulfate d'argent et le sulfate ferreux, produisant de l'argent et du sulfate ferrique ;
- 2° Réduction de l'iode, des acides iodique et iodhydrique ;
- 3° Réaction de l'iode sur le sulfite de sodium, produisant de l'acide iodhydrique et du sulfate de soude ;

4° Réaction entre l'hydrate de chloral et la potasse, donnant du chloroforme et du formiate de potassium ;

5° Action de l'eau sur l'hydrate de chloral.

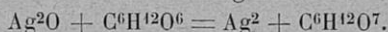
Les expériences furent faites avec le plus grand soin et au moyen d'excellents appareils. L'erreur probable des mesures était très bien connue. Le tableau suivant montre les résultats des expériences de Landolt :

RÉACTION entre	POIDS des substances	CHANGEMENT de poids obtenu	ERREUR probable	CHANGEMENT DE POIDS pour 100 gr. des réactifs
Sulfate d'argent et sulfate fer- reux	114,2 gr.	— 0,167 <sup>mmg</sup>	±	— 0,146 <sup>mmg</sup>
	d°	— 0,131	0,014 <sup>mmg</sup>	— 0,115
	171,3	— 0,130	0,020	— 0,076
Acides Iodique et Iodhydrique	127,6	— 0,047	0,015	— 0,037
	d°	— 0,114	0,009	— 0,089
	157,2	— 0,103	0,009	— 0,066
	d°	— 0,102	0,011	— 0,065
	314,5	— 0,177	0,008	— 0,056
	d°	— 0,011	0,009	— 0,003
Sulfite de sodium et Iode	157,0	+ 0,105	0,006	+ 0,067
	d°	— 0,031	0,012	— 0,020
	192,0	+ 0,002	0,014	+ 0,001
	d°	— 0,127	0,012	— 0,066
Hydrate de chlo- ral et potasse caustique	201,0	+ 0,012	0,016	+ 0,006
	d°	+ 0,007		+ 0,003
Hydrate de chlo- ral et eau	416	— 0,003	0,009	

Dans les réactions avec l'argent, on voit que la perte de poids est neuf fois, environ, plus grande que l'erreur probable, et de deux à cinq fois plus grande que la différence entre deux pesées. Les réactions avec l'acide iodhydrique, quoique moins régulières comme variation, semblent indiquer nettement une perte. Les autres réactions ne donnent aucune variation sensible.

M. Sanford et M<sup>lle</sup> Ray ont repris des expériences analogues à celles de Landolt ; la réaction qui paraît donner le résultat le plus marqué étant la réduction de l'argent, ils ont choisi l'action du sucre sur une

solution ammoniacale de nitrate d'argent :



Les substances sont placées dans des tubes en  $\cap$  fermés à leurs extrémités, et à chacune des branches est soudé un petit tube permettant l'introduction des réactifs. Ces tubes contenaient environ 250 centimètres cubes dans chaque branche. Le réactif est préparé en dissolvant 100 grammes d'azotate d'argent dans l'eau, précipitant  $\text{Ag}^2\text{O}$  par le gaz ammoniac, et ajoutant de l'ammoniaque jusqu'à rétablir la limpidité ; on ajoute de l'eau distillée jusqu'à faire 150 centimètres cubes environ. Cette solution est placée dans une des branches du tube tenu renversé ; l'autre branche contient assez d'une solution de sucre pour réduire tout l'argent. Le poids total du tube et des liqueurs est alors de 500 grammes.

Deux tubes A et B étant préparés de cette façon, les tubes latéraux étaient soudés.

Les pesées furent faites avec le plus grand soin, toujours par le même opérateur et avec une balance très sensible. L'aiguille portait un miroir et sa position était observée par la réflexion d'un faisceau lumineux. Toutes les précautions furent prises pour éliminer les causes d'erreur (température constante, pression barométrique...). Les tubes A et B étaient tarés à 1 ou 2 milligrammes près et la position du fléau lue avec le miroir donnait A—B.

Une première série de mesures fut faite avec des tubes chargés de grenaille, laissés sur la balance du 6 novembre au 18 décembre 1896 ; A—B fut déterminé treize fois pendant ce temps. Les poids A et B étant à peu près égaux à 500 grammes, A—B moyen fut trouvé égal à 1,40 milligramme, la différence maxima entre deux pesées 0,28 milligramme et l'erreur probable  $\pm 0,02$  milligramme. Des différences de l'ordre de celles de Landolt ne pourront échapper si elles se produisent.

Les tubes A et B étant remplis des réactifs, la différence A—B fut déterminée plusieurs fois, en changeant de plateau, et en prenant entre deux mesures la position à vide. Le volume des tubes fut mesuré par la pesée dans l'eau.

La réaction fut déterminée dans l'un des tubes en le renversant et A—B mesuré de nouveau ; le second tube fut retourné à son tour et A—B déterminé encore.

Sept séries de mesures furent faites, deux ne purent être terminées, les tubes s'étant cassés en les scellant.

Voici une de ces séries :

Date 1897	Température	Pression barométrique	A — B
21 avril.....	21°	30,25 pouces	2,33 <sup>mmg</sup>
d° .....	19	30,28 —	2,54
22 avril.....	21,2	30,15 —	2,33
d° .....	19	30,10 —	2,54
23 avril.....	18,1	30,20 —	2,42
d° .....	21	29,97 —	2,52
24 avril.....	19,2	30,50 —	2,64
25 avril.....	24	30,1 —	2,28
26 avril.....	21	29,95 —	2,34

d'où

$$A - B = 2,44 \pm 0,026^{\text{mmg}}$$

Après réaction dans le tube B, une série semblable de pesées fut faite, et il fut trouvé :

$$A - B = 2,40 \pm 0,018^{\text{mmg}}$$

et après réaction dans A :

$$A - B = 2,48 \pm 0,023^{\text{mmg}}$$

La table suivante donne les résultats des différentes expériences, avec 120 grammes environ de réactifs :

Différence de poids observée	Erreur probable
$\Delta (A - B) = - 0,05^{\text{mmg}}$	$\pm 0,02 \text{ mmg}$
- 0,05	$\pm 0,049$
+ 0,63	$\pm 0,069$
+ 0,04	$\pm 0,044$
+ 0,08	$\pm 0,04$

Après les pesées, les tubes furent cassés et le poids d'argent réduit déterminé. Il fut trouvé égal à 59,7 grammes, 61,9 grammes, etc., soit 60 grammes en moyenne. D'après les résultats de Landolt, il devrait y avoir une perte de 0,192 milligramme. Cette perte est loin d'être trouvée, puisqu'elle est tantôt positive, tantôt négative, jamais supérieure à 0,08 milligramme et du même ordre que l'erreur probable.

Ces recherches, faites avec une précision très remarquable, montrent bien nettement que, malgré leur nombre de décimales, les résultats de Landolt étaient erronés, entachés sans doute d'une erreur systématique qui lui a échappé. La loi : *Rien ne se perd, rien ne se crée*, n'a donc encore rien à craindre.

## REVUES MENSUELLES

### PHYSIQUE

**Hystérésis magnétique.** — M. KLEMENCIC (*Annales de Wiedemann*, 1897, n° 9). — L'induction magnétique pour le fer doux recuit, placé dans un champ magnétique faible, se compose de deux parties, ainsi que cela a été déjà constaté par Ewing et lord Rayleigh. La première n'offre pas de retard dans l'établissement et la disparition des phénomènes magnétiques, relativement à l'action magnétisante. La seconde partie, au contraire, ne se manifeste pas instantanément, et n'acquiert toute sa valeur qu'au bout de quelques minutes; ce phénomène a déjà été désigné sous le nom d'hystérésis visqueux. La proportion relative de cet hystérésis visqueux au magnétisme total est la plus grande dans les champs les plus faibles; elle diminue avec l'augmentation du champ, et d'autant plus vite que les fils sur lesquels portent les expériences sont de plus petit diamètre. La proportion d'hystérésis visqueux varie beaucoup avec le recuit, et c'est ce qui empêche de trouver la loi de sa variation en fonction du diamètre des fils, car il est impossible d'assurer que deux échantillons ont le même recuit.

**Sur la viscosité des liquides isolants dans un champ électrique constant.** — M. QUINCKE (*Annales de Wiedemann*, 1897, n° 9) a trouvé que la viscosité des liquides isolants augmente lorsqu'ils sont placés dans un champ électrique. La méthode employée consiste à faire osciller une sphère suspendue à l'extrémité d'un levier dans le liquide à étudier, la direction du fil de suspension occupant diverses situations par rapport à celle des lignes de force.

**Sur les températures du gris et du rouge.** — M. O. LUMMER (*Annales de Wiedemann*, 1897, n° 9). — La théorie établie par Draper que tous les corps solides deviennent rouges à la même température est reconnue maintenant inexacte. Cette température avait été fixée par Draper à environ 325°. Weber remarqua qu'avant le rouge sombre il se produisait une couleur particulière qu'il a nommée « gris spectral ou gris vague » (*gespenstergrau, düsternebelgrau*), qui passe au rouge lorsque l'on augmente la température. Le point d'apparition d'une radiation sensible à l'œil est donné par cette table :

Fer .....	405
Laiton.....	405
Palladium.....	408
Argent.....	415
Cuivre.....	415
Or .....	423

L'auteur étudie l'apparition des radiations sous l'influence de la chaleur, et surtout au point de vue du phénomène de la vision.

**Spectres d'émission du cadmium, du zinc, des composés haloïdes du mercure et des quelques autres métaux.** — M. JONES (*Annales de Wiedemann*, 1897, n° 9). — Le corps à étudier est placé dans un tube où l'on peut faire le vide, et dans lequel arrivent des fils métalliques reliés aux pôles d'une machine statique ; un micromètre à étincelles est placé sur le parcours des conducteurs.

Le zinc et le cadmium montrent plusieurs bandes d'émission quand l'excitation est moyenne ; une très forte excitation les fait disparaître.

Les composés haloïdes du mercure présentent aussi un spectre de bandes dans les parties visible et ultra-violette. Les bandes se composent souvent de lignes doubles.

P. BUNET.

---

## CHIMIE

---

### CHIMIE GÉNÉRALE

**Sur l'équilibre chimique entre l'alcool éthylique et l'acide sulfurique.** — A. ZAITSCHEK (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 24, p. 1). — La conclusion du mémoire est la suivante : la réaction entre l'acide sulfurique et l'alcool éthylique suit la loi de Guldberg et Waage, si la concentration de l'alcool est plus grande que celle de l'acide. Dans les cas où la vitesse d'éthérification par l'acide sulfurique croît plus vite que celle de décomposition de l'éther, les écarts suivent la loi précitée. Au cours de ses recherches, l'auteur a reconnu que l'acide sulfurique forme deux hydrates avec l'eau, — que le sulfate d'éthyle et l'alcool éthylique ne donnent aucun hydrate.

**Augmentation du point de congélation dans les solutions de benzine.** — M. ROZSA MIHALY (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 24, p. 13).

**La puissance diélectrique des mélanges liquides, principalement des solutions étendues.** — J. C. PHILIP (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 24, p. 18). — Après avoir exposé l'historique de la question, l'auteur indique les méthodes de mesure qu'il a employées et les résultats qu'il a obtenus. Les nombreuses déterminations qui ont été faites sont consignées dans des tableaux ; elles ont porté sur des mélanges de liquides organiques (benzine et éther éthylique, chloroforme et sulfure de carbone, éther et chloroforme, chloroforme et alcool éthylique, etc...) et sur des solutions étendues (nitrobenzine, alcool méthylique, éthylique, propylique et amylique dans la benzine, alcools méthylique et éthylique dans le toluène).



**Sur le coefficient de température du potentiel de l'électrode calomel avec différents électrolytes dissous.** — Th. W. RICHARDS (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 24, p. 39). — Voici les principales conclusions du mémoire : 1° le coefficient de température du potentiel de l'électrode calomel croît avec la dilution de l'électrolyte ; — 2° le cation influence le résultat par suite du changement de degré de dissociation du chlorure dissous ; — 3° les deux actions peuvent être approximativement calculées par une formule logarithmique, déduite de l'hypothèse de Nernst ; — 4° l'exactitude du résultat est moins grande, à cause de la décomposition du chlorure mercurieux en chlorure mercurique et mercure métallique.

**Théorie du courant résiduaire qu'on observe dans les électrodes polarisées.** — Ernst SALOMON (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 24, p. 55.) — Les recherches de M. Salomon montrent que l'intensité du courant résiduaire se calcule à l'aide de la concentration des ions du métal électrode dans la solution, du coefficient de diffusion et de la force polarisante. La théorie pouvait être vérifiée expérimentalement par l'électrolyse de solutions étendues d'argent et de mercure, entre des électrodes de mercure. Avec les sels de cuivre et de plomb, il se produit des actions secondaires, qui empêchent la vérification exacte de la théorie.

Sur cette théorie du courant résiduaire, on peut fonder des méthodes de détermination des solubilités des sels métalliques, ainsi que des méthodes d'analyse par liqueurs titrées.

**La réfraction moléculaire et la dispersion des solutions extrêmement diluées sous l'influence de la dissociation.** — D. DIJKEN (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 24, p. 81). — Le pouvoir réfringent moléculaire est une propriété constitutive. Il est plus rationnel de prendre pour le calcul la quantité  $mR$  ( $m$ , poids atomique ;  $R$  pouvoir réfringent spécifique) qui se montre sensiblement constante ; les faibles différences observées seront encore plus petites si l'on fait usage, pour le pouvoir réfringent spécifique, de la formule  $\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \times \frac{1}{d}$ . Les résultats obtenus avec  $\frac{1}{2}$   $MgCl_2$ , pour les dilutions 1, 64, 128, ont été respectivement  $mR = 8,40. 8,53. 8,66$ . On trouvera au mémoire original les nombreuses déterminations expérimentales faites à ce sujet.

**Sur l'absorption du protoxyde d'azote dans les solutions aqueuses de différents corps dissociés.** — W. ROTH (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 24, p. 114). — M. Jahn, d'après les nombres de Steiner et Gordon, a établi la loi empirique suivante :

$$\frac{\alpha' - \alpha}{M^{\frac{2}{3}}} = C^{te},$$

$\alpha'$ , coefficient d'absorption de la solution,

$\alpha$ , coefficient d'absorption de l'eau pure.

$M$ , nombre de grammes-molécules dissoutes dans l'eau pure.

*Revue de physique et de chimie.*

L'auteur a appliqué cette relation à l'étude de corps électrolytes et non électrolytes.

**Sur la vitesse de cristallisation.** — J. FRIEDLANDER et G. TAMMANN (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 24, p. 132). — Les expériences ont porté sur la benzophénone, l'azobenzol, l'acide hydrocinnamique, l'anhydride benzoïque, la diphénylamine, le salol et le gâïacol. Les variations sont très grandes; les nombres trouvés pour la vitesse de cristallisation atteignent la valeur maximum pour le phosphore jaune (60 000 mm. par minute) et la valeur minimum pour le salol (4 mm. par minute).

**Influence de la surfusion sur le point de congélation des dissolutions de chlorure de potassium.** — M. RAOULT (*Comptes rendus*, t. 123, p. 731). — On sait que, entre l'abaissement correct C du point de congélation d'une dissolution et l'abaissement C', observé après une surfusion S, il existe la relation suivante :

$$C = C'(1 - KS),$$

dans laquelle K est un coefficient qui dépend de l'appareil et de la méthode d'observation.

Avec les dissolutions aqueuses de chlorure de sodium et d'alcool, K varie avec la concentration. Les expériences de l'auteur montrent que les abaissements moléculaires de congélation varient d'une façon fort différente avec la concentration, pour le chlorure de potassium et le sucre de canne; ils ont des valeurs limites (36,4 pour KCl et 18,72 pour le sucre) conformes aux prévisions de M. Arrhenius.

M. Raoult donne une formule pour calculer le coefficient K et fait remarquer que les valeurs trouvées pratiquement se confondent sensiblement avec les valeurs calculées.

**Influence de la température sur le pouvoir rotatoire des liquides.** — M. GUYE et M<sup>l</sup>e E. ASTON (*Comptes rendus*, t. 123, p. 819). — Les conclusions sont les suivantes :

1° En général, et dans les limites des expériences actuelles, le pouvoir rotatoire spécifique d'un fluide actif diminue progressivement sous l'influence d'une élévation de température, sans variation brusque, lorsque le fluide passe de l'état liquide à l'état de vapeur.

2° Le pouvoir rotatoire d'un fluide actif ne paraît pas se rapprocher d'une limite lorsqu'on soumet ce fluide à des températures de plus en plus élevées.

Les auteurs font remarquer que l'alcool amylique primaire faisait exception à la règle.

**Sur le pouvoir rotatoire des corps polymérisés comparés avec leurs monomères.** — M. BERTHELOT (*Comptes rendus*, t. 123, p. 822).

**Sur des causes accidentelles d'irréversibilité dans les réactions chimiques.** — M. A. COLSON (*Comptes rendus*, t. 123, p. 943). — L'auteur

a étudié la décomposition des phosphates normaux par le gaz chlorhydrique et celle du sulfate d'argent par le gaz sulfhydrique, et montrent que des réactions secondaires changent radicalement les conditions de l'équilibre initial.

**Sur quelques nouvelles lignes spectrales de l'oxygène et du thallium.** — M. H. WILDE (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 708). — L'auteur signale quelques nouvelles lignes spectrales qu'il a observées au cours de ses expériences sur les spectres de l'azote et de l'argon. Ces lignes sont caractérisées par les longueurs d'onde suivantes :

Oxygène . . . . .	0 <sup>μ</sup> ,7760	et	0 <sup>μ</sup> ,7160
Thallium . . . . .	0 <sup>μ</sup> ,6955	et	0 <sup>μ</sup> ,6560

**Sur l'énergétique.** — P. GRUNER (*Zeitch. physik. Chem.*, t. 23, p. 636).

**Sur quelques équilibres dans les systèmes de trois corps, dans lesquels il y a deux phases à l'état liquide.** — F.-A. SCHREINEMAKERS (*Zeitch. physik. Chem.*, t. 23, p. 649). — L'auteur continue la publication des résultats qu'il obtient, ces travaux faisant suite à plusieurs mémoires déjà signalés dans cette *Revue*.

**Activité de l'oxygène lors de l'oxydation lente par le sulfite de sodium.** — W.-P. JORISSEN (*Zeitch. physik. Chem.*, t. 23, p. 667). — Les résultats de M. Jorissen montrent que le sulfite de sodium, lors de son oxydation lente, rend actif autant d'oxygène qu'il en contient lui-même. Ces conclusions viennent à l'appui des faits qu'il avait déjà observés avec les métaux, la triéthylphosphine et les aldéhydes.

**Application des lois des équilibres chimiques à la recherche des produits d'addition organiques.** — B. KURILOFF (*Zeitch. physik. Chem.*, t. 23, p. 673). — L'auteur a étudié les groupes suivants :  $\beta$ -naphтол et acide picrique, benzine et acide picrique,  $\beta$ -naphтол et benzine.

**Quelques remarques sur la non-exactitude de l'équation de Maxwell pour l'intérieur des conducteurs.** — P.-A. GOLDHAMMER (*Zeitch. physik. Chem.*, t. 23, p. 686).

**Sur la vitesse de solubilité des corps solubles dans leurs propres solutions.** — A. NOYES et R. WHITNEY (*Zeitch. physik. Chem.*, t. 23, p. 689). — Des recherches ont été faites avec l'acide benzoïque et le chlorure de plomb, qui permettent de conclure que la vitesse de solubilité d'un corps solide dans sa propre solution est proportionnelle à la différence entre la concentration de celle-ci et celle de sa solution saturée.

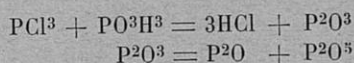
**Spectres de dissociation des sels fondus ; métalloïdes : chlore, brome et iode.** — M. A. DE GRAMONT (*Bull. Soc. Chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 17,

p. 897). — L'auteur donne le spectre des métalloïdes indiqués (Cl, Br, I) produit dans les sels haloïdes alcalins où le petit nombre des raies métalliques présentes simplifie l'étude ; les observations ont été faites avec les sels de potassium, de sodium, de lithium, de rubidium, de calcium et de zinc. La sensibilité de réaction spectrale du brome et de l'iode, essayée dans les mêmes conditions, semble être de même ordre de grandeur que celle du chlore.

O. BOUDOUARD.

### CHIMIE MINÉRALE

**Métalloïdes.** — Sur l'oxyde phosphoreux. — A. BESSON (*Comptes rendus*, t. 125, p. 1032). — M. Besson prépare cet oxyde P<sup>2</sup>O en faisant réagir le trichlorure de phosphore sur l'acide phosphoreux. La réaction peut être formulée de la façon suivante :



L'auteur a constaté en outre que ce composé forme la majeure partie du produit impur qui prend naissance dans l'oxydation lente du phosphore en solution dans le tétrachlorure de carbone, sous l'influence d'un courant d'air sec.

**Sur les chloroazotures de phosphore.** — H.-N. STOKES (*American Chemical Journal*, novembre 1897). — L'auteur a réussi à préparer toute une série de chloroazotures de phosphore de formule (P.AzCl<sup>2</sup>)<sup>n</sup>, en chauffant en tube scellé molécules égales de pentachlorure de phosphore et de chlorure d'ammonium. En distillant, on obtient une masse cristalline qui est un mélange de tous ces corps que l'on sépare par distillation fractionnée. La série comprend présentement :

			point de fusion	point d'ébullition
Trichloroazoture de phosphore.....			114	256,5
Tétra — — .....			125,5	328,5
Penta — — .....			41	polymérisé
Hexa — — .....			91	»
Hepta — — .....			18	»

M. Stokes signale leur curieuse propriété de se polymériser par la chaleur en un corps qu'il appelle polychloroazoture, de formule indéterminée et de poids moléculaire très élevé, qui lui-même, par une plus haute température (rouge naissant), se scinde en composés plus simples. Cette faculté de polymérisation est tout à fait comparable à celle des aldéhydes.

**Métaux.** — Propriétés du carbure de sodium. — C. MATIGNON (*Comptes rendus*, t. 123, p. 1033). — Le carbure de sodium constitue une poudre blanche, insoluble dans tous les dissolvants. Densité à 15° : 4,575. Ses propriétés chimiques sont très énergiques, presque toujours violentes; le carbure réagit par ses éléments carbone et sodium comme s'ils étaient libres.

Nouvelles méthode de préparation des carbures par l'action du carbure de calcium sur les oxydes. — H. MOISSAN (*Comptes rendus*, t. 123, p. 839). — Le carbure de calcium en fusion réagit sur les oxydes avec énergie. Si le métal ne s'unit pas au carbone, on peut l'obtenir à l'état de pureté; dans le cas contraire, on obtient généralement des carbures définis.

Cette réaction permet de préparer avec facilité les carbures cristallisés d'aluminium, de manganèse, de chrome, de molybdène, de tungstène, etc.

Sur la préparation et les propriétés des borures de calcium, de strontium et de baryum. — H. MOISSAN et P. WILLIAMS (*Comptes rendus*, t. 123, p. 629). — MM. H. Moissan et P. Williams ont réussi à préparer les trois borures alcalino-terreux. Ils répondent à la formule  $\text{Bo}^6\text{R}$ , identique à la formule des azotures de Curtius  $\text{Az}^6\text{R}$ . Ce sont des composés parfaitement cristallisés très durs, rayant le rubis; ils sont très stables, ne décomposent pas l'eau froide comme les carbures.

On les obtient surtout par la réduction des borates correspondants par l'aluminium, au four électrique.

$\text{Bo}^6\text{Cu}$ .	Densité à + 15°,	2,33
$\text{Bo}^6\text{Sr}$	—	3,28
$\text{Bo}^6\text{Ba}$	—	4,36

Sur la préparation des alliages de glucinium. Alliages de glucinium et de cuivre. — P. LEBEAU (*Comptes rendus*, t. 123, p. 1172). — L'auteur a pu préparer un certain nombre d'alliages de glucinium, en réduisant le mélange de glucose et de charbon en présence d'un autre oxyde métallique ou d'un métal.

Il a obtenu notamment les alliages du glucinium avec le cuivre, le chrome, le molybdène, le tungstène, etc. Les alliages de cuivre-glucinium ressemblent comme aspect aux bronzes d'aluminium; ils peuvent être limés et forgés; ils sont très sonores.

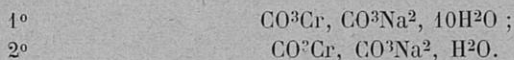
Sur les impuretés de l'aluminium et de ses alliages. — Ed. DEFACQZ (*Comptes rendus*, t. 123, p. 1174). — Quand on traite l'aluminium industriel par l'acide chlorhydrique au 1/3, on obtient un résidu de couleur marron dont les propriétés sont celles d'un silicium impur. L'analyse indique qu'il en est bien ainsi; ce précipité, outre le silicium (66 0/0 environ), contient de

la silice, de l'oxyde de fer en petite quantité et des traces d'aluminium et de cuivre.

Quand on attaque l'alliage d'aluminium à 30/0 de cuivre par l'eau régale étendue, on obtient encore un résidu semblable, mais plus riche en cuivre. Si ce même alliage est traité par l'acide chlorhydrique au 1/10, le résidu est un mélange de cuivre et de silicium impur.

Toutes les liqueurs provenant de ces traitements contiennent les mêmes éléments : silice, fer, cuivre, aluminium.

**Sur un carbonate double de soude et de protoxyde de chrome.** — G. BAUGÉ (*Comptes rendus*, t. 125, p. 1177). — Ce composé forme deux hydrates : l'un à 10 molécules d'eau, l'autre à 1 molécule. Le premier de ces hydrates est un sel rouge cristallisé en losanges tabulaires. Le second un sel jaune. Ils décomposent l'eau un peu avant 100°. Par le chlore vers le rouge sombre, le sel jaune donne du chlorure de chromyle. L'analyse de ces composés leur assigne les formules



**Sur l'existence d'un sulfate cuivreux.** — A. JOANNIS (*Comptes rendus* t. 125, p. 948). — M. Joannis a constaté que si l'on fait arriver un courant d'oxyde de carbone dans une solution de sulfate cuivrique, dans laquelle on a placé une lame de platine recouverte de cuivre électrolytique, ce gaz est lentement absorbé, et la dissolution se décolore. On peut remplacer le cuivre électrolytique par du cuivre précipité par le fer ou le zinc ou bien encore le produit que l'on obtient en traitant l'oxydure de cuivre par l'acide sulfurique et qui est un mélange de sulfate cuivrique et de cuivre divisé. Le sulfate cuivreux obtenu n'est stable qu'en présence de l'oxyde de carbone. Ce sulfate cuivreux prend encore naissance en présence de l'ammoniaque. L'auteur poursuit ses recherches.

**Nouveau procédé d'attaque du platine. Préparation des bromoplatinates de potassium et d'ammonium.** — G. MEKER (*Comptes rendus*, t. 125, p. 1029). — Quand on chauffe dans une capsule de platine un mélange de sulfate et de bromure ammoniacal ou de sulfate d'ammoniacal et de bromure de potassium on constate une attaque rapide du métal et formation d'un sel rouge qui est du bromoplatinate d'ammonium.

M. Meker a pu employer cette réaction pour préparer ce sel en faisant réagir le mélange salin sur du noir de platine ou des lames minces de ce métal. Si l'on remplace le sulfate d'ammonium par du bisulfate de potassium, on obtient le bromoplatinate de potassium.

**Sur la formation d'un carbonate basique d'aluminium.** — W.-C. DAY (*American Chemical Journal*, novembre 1897). — L'auteur a étudié l'action

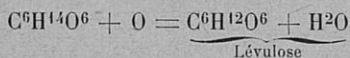
de l'acide carbonique sur l'aluminate de soude pur, obtenu en traitant un phosphate double naturel de fer et d'alumine par la chaux et le carbonate de soude. En faisant passer un courant d'acide carbonique dans la solution, on obtient un précipité moins gélatineux que celui que donne l'ammoniaque. Ce précipité, lavé à l'eau chaude et séché au bain-marie, contient 24,72 de CO<sup>2</sup> pour 17,38 0/0 de Na<sup>2</sup>O. En lavant à l'eau froide et dans une bouteille fermée à l'émeri pour éviter toute décomposition, on observe que la quantité d'alcali diminue beaucoup plus rapidement que la quantité de CO<sup>2</sup> jusqu'à ce que le précipité renferme 9,06 0/0 d'acide carbonique pour seulement 0,23 de soude. L'auteur en conclut qu'il doit se former un carbonate basique d'alumine, de formule encore indéterminée.

P. LEBEAU et J. FIGUERAS.

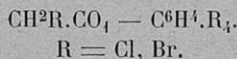
### CHIMIE ORGANIQUE

**Nouvelles combinaisons de la phénylhydrazine avec les sels minéraux.** — MOITESSIER (*Comptes rendus*, t. 125, p. 714). — Description de nouveaux composés du type MN, 4 ou 5 (C<sup>6</sup>H<sup>8</sup>Az<sup>2</sup>) (M = Ni, CO.; N = Cl<sup>2</sup>, Br<sup>2</sup>, SO<sup>4</sup>) et d'une combinaison avec le lithium LiCl, 2 (C<sup>6</sup>H<sup>5</sup>Az<sup>2</sup>H<sup>3</sup>).

**Préparation biologique du lévulose au moyen de la mannite.** — C. VINCENT et DELACHANAL (*Comptes rendus*, t. 125, p. 716). — Le ferment du sorbose en se développant dans un milieu renfermant de la mannite, l'oxyde en donnant du lévulose :



**Sur quelques dérivés halogénés de la méthylphénylcétone.** — A. COLLET (*Comptes rendus*, t. 125, p. 717). — Les chlorures de chloracétyle et de bromacétyle réagissent aisément sur le benzène monochloré ou monobromé en présence du chlorure d'aluminium pour donner des dérivés dichlorés, bromés, chlorobromés de la méthylphénylcétone :



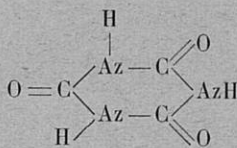
**Sur la caroubinose et sur la d. mannose.** — ALBERDA VAN EKENSTEIN (*Comptes rendus*, t. 125, p. 719). — Les propriétés de la caroubinose décrite par M. Effront ayant semblé identiques à la d. mannose, M. Ekenstein a soumis la caroubine à l'action d'acides dilués à chaud et a obtenu la d. mannose. Les différences observées avec M. Effront dans le pouvoir rotatoire doivent provenir d'une bi hexose encore inconnue composée de deux mannoses.

**Production d'acides gras volatils au moyen des eaux de désuintage des laines.** — A. et P. BUISINE (*Comptes rendus*, t. 125, p. 777). — Les eaux de désuintage des laines, par suite d'une fermentation spéciale, fournissent des acides gras volatils depuis l'acide acétique jusqu'à l'acide cuprique, l'acide propionique très coûteux à préparer prend naissance dans cette réaction. Les auteurs signalent cette utilisation des eaux de suint comme très industrielle et prouvent les excellents rendements fournis par cette opération. Les eaux de désuintage fermentées huit jours, acidulées d'une quantité convenable d'acide sulfurique sont distillées à la vapeur, les acides volatils distillent. Une eau fermentée contenant 153 grammes de résidu par litre a fourni 10,7 grammes d'acide acétique et 5,4 grammes d'acide propionique par litre; ces chiffres ont leur importance si l'on songe que Roubaix et Tourcoing fournissent journellement 500 mètres cubes d'eaux utilisables. Ce traitement naturellement n'empêche pas d'extraire les sels de potassium du suint.

**Sur l'argent cyanamide.** — P. LEMOULT (*Comptes rendus*, t. 125, p. 782). — Étude thermique de l'argent cyanamide,  $\text{CH}_2 \text{Ag}^2$ , obtenu en faisant réagir une solution aqueuse de cyanamide sur l'azotate d'argent, le composé est formé avec absorption de 52 Calories.

**Sur le chlorocyanamide,  $\text{C}^3\text{Az}^3(\text{AzH}^2)^2\text{Cl}$ .** — P. LEMOULT (*Comptes rendus*, t. 125, p. 822). — Étude thermique de la réaction de l'ammoniaque sur le chlorure cyanique. Les expériences montrent que l'action de la base sur le chlorure est graduelle, le déplacement des atomes de chlore a lieu progressivement.

**Sur les isocyanurates alcooliques et la formule de constitution de l'acide cyanurique.** — P. LEMOULT (*Comptes rendus*, t. 125, p. 869). — Les phénomènes thermiques constatés dans la polymérisation des éthers isocyaniques de Cloëz ont conduit l'auteur à admettre, pour l'acide cyanique, la formule d'un tricarbimide symétrique



capable de supporter des substitutions seulement par ses atomes d'azote.

**Sur la décomposition du chloroforme, bromoforme et du chloral par la potasse aqueuse.** — DESGREZ (*Comptes rendus*, t. 125, p. 780). — La potasse alcoolique transforme le chloroforme en chlorure et formiate de potassium. M. Prunier a montré qu'au-dessous de 30° on a encore des traces de formiate, mais surtout de l'oxychlorure de carbone et un peu d'hydrogène, l'auteur, en étudiant les gaz dégagés au contact de la levure de bière, de

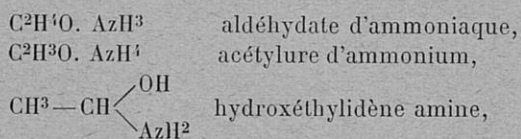


l'eau chloroformée et de la potasse, a trouvé que le chloroforme se décompose à froid en présence de la potasse aqueuse non en acide formique mais en générateurs de celui-ci: oxyde de carbone et eau. La levure agit comme corps poreux, les copeaux de bois, le bioxyde de manganèse agissent de même. Le chloral donne une réaction identique. Cette décomposition en oxyde de carbone peut servir à déceler en toxicologie des traces de chloroforme.

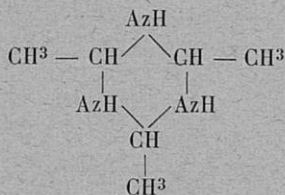
En outre MM. DESGREZ et NICLOUX (*Comptes rendus*, t. 125, p. 973) ont prouvé que la même réaction a lieu dans l'organisme.

**Quinones et hydroquinones.** — A. VALEUR (*Comptes rendus*, t. 125, p. 872). — La détermination des chaleurs de formation des quinones et hydroquinones indique le plus grand pouvoir oxydant pour la quinone ordinaire.

**Sur l'aldéhydate d'ammoniaque.** — M. DELÉPINE (*Comptes rendus*, t. 125, p. 931). — L'aldéhydate d'ammoniaque,  $C^2H^7AzO$ , représenté soit comme :



serait l'hydrate d'une base nouvelle, l'éthylidène-imide :

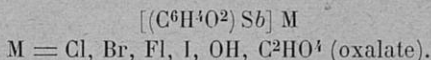


base obtenue en déshydratant l'aldéhydate d'ammoniaque en le maintenant plusieurs jours dans le vide sec, la base se présente en petits cristaux blancs fondant vers 85°, bouillant à 123°, solubles dans l'eau et l'alcool. Le picrate et les mesures thermochimiques lui assignent une formule trimère,  $(C^2H^5Az)^3$ .

**Sur la nature des combinaisons de l'antipyrine avec les aldéhydes.** — PATEIN (*Comptes rendus*, t. 125, p. 936).

**Sur une réaction particulière aux orthophénols et sur les dérivés de l'antimonyle-pyrocathéchine.** — CAUSSE (*Comptes rendus*, t. 125, p. 934). — La pyrocathéchine et le pyrogallol se combinent à l'oxyde d'antimoine, le composé peut être considéré comme de l'acide antimonieux  $(SbO)OH$ , dans lequel l'O serait remplacé par un résidu de phénol bivalent.

Ces composés antimonieux peuvent s'unir au Cl, au Br, et peuvent être dissociés par l'eau en régénérant l'oxyde d'antimoine. L'auteur décrit :



**Action de l'acide nitrique sur le triphénylméthane.** — S. SMITH. — (*American Chemical Journal*, XIX, p. 702; *Chemical News*, v° 76, n° 1977, p. 192). — L'action de l'acide nitrique fumant sur le triphénylméthane avait conduit Fischer à la préparation du trinitrotriphénylméthane (*Ann. Chem.*, Liebig, CXCIV, 254), en s'écartant un peu de l'expérience, l'auteur a préparé le triphényl carbinol COH. (C<sup>6</sup>H<sup>5</sup>)<sup>3</sup>.

Voici le mode opératoire suivi : dans un ballon on place un poids pesé de triphénylméthane récemment cristallisé dans la benzine et retenant probablement encore des traces de celle-ci, on verse dessus une quantité calculée d'acide nitrique  $d = 1,34$  et quelques gouttes d'acide fumant. Le mélange laissé en repos est chauffé quelques minutes, à la fin de l'opération, on verse beaucoup d'eau dans le ballon, le précipité jaune, rouge formé est filtré sur un cône de platine, par purification, par des cristallisations dans l'acide acétique, on obtient une substance blanche fondant à 161° sans azote et correspondant à la formule COH (C<sup>6</sup>H<sup>5</sup>)<sup>3</sup>.

**Sur les propriétés de la nitrobenzine.** — FRISWELL (*Transaction of the Chemical Society*, 1897); *Chemical News*, t. 76, n° 1974, p. 149). — Étude des diverses constantes de la nitrobenzine.

La densité spécifique de la nitrobenzine solide est de 1.3440 (eau à 4°, nitrobenzine à 1°) en même temps la nitrobenzine liquide présentait une densité de

$$d_a \text{ } 3.8^\circ/4^\circ \quad 1.2220$$

$$d_a \text{ } 13^\circ/4^\circ \quad 1.2116$$

$$d_a \text{ } 28^\circ/4^\circ \quad 1.1931$$

$$\text{Expansion due à la fusion} = 0.099804$$

$$\text{Contraction de solidification} = 0.099837.$$

L'ébullition à 760 millimètres est de 209°. La nitrobenzine est remarquable comme donnant une vapeur fortement colorée ressemblant au gaz chlore sous 50 centimètres d'épaisseur, malgré cette coloration il n'existe pas de bandes spectrales d'absorption dans la lumière transmise à travers.

M. MOLINIÉ.

## CHIMIE ANALYTIQUE

**Méthode volumétrique pour le dosage d'acide sulfurique combiné.** — MARBOUTIN et MOLINIÉ (*Bull. Soc. Chimiq.*, 3<sup>e</sup> série, t. 17 et 18, p. 950). — La méthode est basée sur la précipitation de l'acide sulfurique par un

excès de chlorure de baryum en solution acide, précipitation du chlorure de baryum par un excès de chromate de potassium et titrage du chromate restant par l'acide arsénieux et l'iode.

Cette méthode, préconisée pour les analyses d'eau, exige l'emploi des liqueurs suivantes :

Chlorure de baryum	à 4 <sup>gr</sup> ,8 sel cristallisé par litre	
Chromate de potassium	à 3 ,9	—
Acide arsénieux	à 4 ,95	—
Solution d'iode	$\frac{N}{50}$ .	

Le mode opératoire est le suivant :

Faire bouillir 100 centimètres cubes d'eau à analyser après avoir acidulé par l'acide chlorhydrique, baisser le feu, ajouter 30 centimètres cubes de chlorure de baryum, laisser déposer à l'étuve à 40°.

Neutraliser par quelques gouttes d'ammoniaque, ajouter 30 centimètres cubes de chromate de potassium, chauffer légèrement, compléter à 300 centimètres cubes. Prélever 100 centimètres cubes de liquide clair, ajouter 2 centimètres cubes d'acide sulfurique à 25 0/0 et 3 centimètres cubes d'acide arsénieux, chauffer jusqu'à décoloration; neutraliser au moyen de carbonate de potassium et titrer avec la solution d'iode en se servant d'amidon comme indicateur.

On fait un essai à blanc avec de l'eau distillée.

On obtient le nombre de milligrammes d'anhydride sulfurique dans l'eau à analyser en multipliant par 16 la différence des nombres d'iode trouvés pour l'eau à essayer et pour l'eau distillée, si la solution d'iode est exactement à 2<sup>gr</sup>,54 par litre.

**Sur l'analyse des silicates.** — M. A. LECLÈRE (*Comptes rendus*, t. 123, p. 893). — L'auteur décrit une méthode très intéressante d'analyse des silicates destinée à éviter la formation de silice soluble, très longue à insolubiliser et pouvant entraîner des bases dans le résidu sec.

Il transforme les silicates à analyser en silicate de plomb par fusion avec de l'oxyde de plomb pur (minium) dans une capsule de platine munie d'un couvercle. La fusion est opérée dans un moufle à coupellation en évitant tout contact avec la flamme du gaz.

L'oxyde de plomb pur est obtenu en précipitant une solution à 15 0/0 de nitrate de plomb par une solution saturée d'acide oxalique renfermant 3 0/0 d'acide nitrique.

Le précipité est constitué par de l'oxalo-nitrate de plomb que l'on sèche et que l'on calcine au-dessous du rouge sombre dans une capsule de porcelaine.

On prélève un quart du précipité calciné, on l'imbibe d'acide nitrique, puis on le mélange aux trois quarts restés dans la capsule et l'on continue la calcination. On obtient ainsi du minium pur.

Le silicate à analyser est porphyrisé et mélangé avec trois fois environ son poids de minium, on chauffe au moufle pendant au moins une demi-heure à la température rouge orange, on refroidit brusquement la capsule de platine pour détacher l'émail formé. On le décompose ensuite par dix fois son poids d'un mélange à parties égales d'acide nitrique ordinaire et d'acide nitrique fumant en chauffant vers 40°. Cette opération est longue si le silicate de plomb est en gros morceaux (elle peut durer jusqu'à deux jours).

L'attaque terminée on étend d'eau bouillante, on filtre et on lave à l'eau bouillante. On calcine au rouge vif et l'on pèse. La liqueur débarrassée du plomb sert ensuite au dosage des bases.

**Recherche qualitative de traces de carbonates alcalins en présence d'un excès de bicarbonates ou de borax.** — LEYS (*Journ. de Pharm.*, 6<sup>e</sup> série, p. 440). — L'auteur signale la non-précipitation du sulfate de magnésium par les carbonates alcalins lorsqu'il se trouve en présence une assez forte proportion de bicarbonate ou de borate de sodium.

Il emploie, pour faire cette recherche qualitative, une solution saturée de sulfate de calcium qui précipite immédiatement dès qu'il y a des traces de carbonate de sodium en présence.

**Sur le dosage du cérium dans les terres rares.** — G. VON KNORRE (*Zeit. für Angewandte Chemie*, 1897, p. 685). — Le principe préconisé par l'auteur est la transformation des sels céreux en sels cériques au moyen d'une solution étendue d'eau oxygénée titrée, puis dosage de l'excès d'eau oxygénée par le permanganate titré.

L'auteur étudie les réactions qui sont mises en œuvre avec beaucoup de précision et ses essais confirment l'exactitude de la méthode indiquée.

**Détermination rapide de l'or dans les minerais** (*Chem. Repert*, 1897, p. 302). — Mélanger 75 grammes de borax anhydre, 75 grammes de crème de tartre, et 50 grammes de minium, ajouter 250 grammes du minéral pulvérisé mélangé avec 100 grammes de carbonate de potasse. Introduire dans un creuset, mettre en dessus une couche de 75 grammes de carbonate de soude, puis une couche de 4<sup>cm</sup>,5 d'épaisseur de chlorure de sodium, et autour du sel un anneau de minium. Chauffer doucement puis fondre. Couler dans une lingottière et coupeller comme dans les essais ordinaires.

**Sur une réaction très sensible de l'ammoniaque et des sels ammoniacaux.** — RIEGLER (*Chem. Repert*, 1897, p. 307). — La réaction est basée sur la coloration produite par la paradiazonitraniline en présence d'ammoniaque.

Le réactif s'obtient en chauffant 1 gramme de paranitraniline avec 20 centimètres cubes d'eau distillée, et 2 centimètres cubes d'acide chlorhydrique, ajouter 160 centimètres cubes d'eau en agitant fortement, laiss-

ser refroidir et additionner de 20 centimètres cubes de nitrite de soude à 25 0/0.

Pour effectuer la réaction on prend 10 centimètres cubes de liquide à essayer, on ajoute 10 à 15 gouttes du réactif, puis on additionne goutte à goutte de solution de soude à 10 0/0 en attendant après chaque goutte.

Quand il y a de l'ammoniaque il se forme un trouble orangé, et le liquide se colore en jaune, en orangé ou en rouge.

Si on ajoute de l'acide sulfurique en excès à ce liquide, il se décolore et, après une forte agitation, il vient flotter à la surface une masse qui, vue au microscope, se compose de prismes jaunes, solubles dans l'alcool. Cette solution se colore en rouge violet par addition de soude caustique. Toutes ces matières albuminoïdes se colorent avec le réactif indiqué.

**Analyse des mélasses de betteraves et de cannes.** — H. PELLET. (*Bull. Ass. Chim. sucrerie*, novembre 1897, p. 523). — M. Pellet donne les méthodes d'analyses employées dans le cas des mélasses de sucrerie ne contenant que peu de raffinose, et dans les cas de mélasse de raffinerie contenant du raffinose en présence de peu ou beaucoup de sucre interverti.

Dans l'analyse des mélasses ne contenant que très peu de raffinose, il emploie la formule de Clerget, et dans les mélasses raffinées celle de Herzfeld.

Dans ce long mémoire qui n'est pas complètement paru M. Pellet passe en revue tous les dosages relatifs à ces analyses de mélasses en faisant des remarques intéressantes concernant la défécation des liquides destinés aux lectures polarimétriques, le dosage du sucre interverti, l'inversion du liquide sucré et, en général, toutes les précautions à prendre pour la polarisation des liquides.

**Dosage du beurre dans les laits très étendus.** — FROIDEVAUX (*Journ. Pharm.*, 6<sup>e</sup> série, p. 485). — L'auteur, ayant remarqué que l'acide acétique ne précipitait pas d'une façon satisfaisante la caséine dans les laits étendus, parce qu'il ne se trouve pas suffisamment de sels de calcium en présence, emploie comme réactif du phosphate de chaux gélatineux dissous dans l'acide acétique.

La précipitation de la caséine avec cette liqueur se fait très bien, le liquide filtre clair, et le précipité essoré, puis séché, est épuisé par l'éther pour doser la matière grasse.

Quant au liquide filtré, il peut servir au dosage du sucre réducteur.

**Essai de l'essence de rose.** — DIETZE (*Chem. Repert.*, 1897, p. 288). — L'auteur détermine l'indice de saponification en solution alcoolique et a trouvé que la moyenne de l'indice pour l'essence de rose dite pure était de 9 environ, tandis que celui des essences de géraniums de diverses origines varie entre 32 et 75. Les constantes physiques sont les suivantes :

Le poids spécifique ne doit pas dépasser 0,870 à 15° ;

Le point de solidification ne doit pas être au-dessous de 15 à 20°. Le

pouvoir rotatoire, dans un tube de 10 centimètres, ne doit pas être inférieur à 1°30.

**Dosage de la phénylhydrazine.** — CAUSSE (*Comptes rendus*, t. 123, p. 712). — Le dosage est basé sur l'oxydation de la phénylhydrazine par l'acide arsénique en milieu acétique et titrage de l'acide arsénieux formé.

On emploie les solutions suivantes :

1° Solution contenant 125 grammes d'acide arsénique, 450 grammes d'eau et 150 grammes d'acide chlorhydrique concentré ; compléter à 1 litre avec de l'acide acétique cristallisable ;

2° Solution titrée d'iode (décinormale) ;

3° Solution de 200 grammes de soude (exempte de sulfures) dans 1 litre d'eau ;

4° Solution saturée à froid de bicarbonate de sodium ;

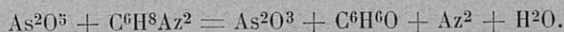
5° De l'eau amidonnée ;

6° De la phtaléine.

Voici comment on doit opérer le dosage :

Peser 0<sup>gr</sup>,2 de chlorhydrate de phénylhydrazine, introduire dans un ballon de 500 centimètres cubes, ajouter 60 centimètres cubes de la solution arsénique et placer un fil de platine enroulé en spirale. Chauffer modérément au réfrigérant ascendant jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de bulles gazeuses, puis faire bouillir pendant quarante minutes et laisser refroidir.

Ajouter 200 centimètres cubes d'eau, neutraliser par la soude jusqu'à alcalinité ; rendre légèrement acide par l'acide chlorhydrique, puis introduire dans le liquide froid 60 centimètres cubes de solution de bicarbonate de sodium et 3 à 4 centimètres cubes d'eau amidonnée. Titrer à l'iode l'acide arsénieux mis en liberté dans la réaction :



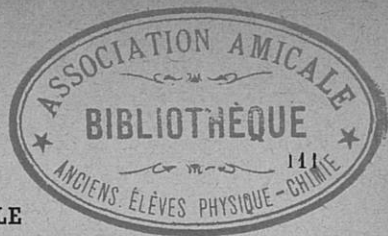
**Recherche de la soie artificielle.** — P. TRUCHOT (*Revue de Chimie analytique*, 1897, p. 121). — La recherche est basée sur la coloration bleue que prend la soie artificielle sous l'action du sulfate de diphénylamine, coloration due à de petites quantités d'azote nitrique.

Il suffit, pour faire l'essai, de plonger le tissu suspect dans le réactif et d'observer la coloration. Dans le cas de soie naturelle, celle-ci reste incolore.

**Les méthodes de dosage du sucre diabétique.** — F. LANDOLPH (*Comptes rendus*, t. 123, p. 612). — D'après les essais faits par M. Landolph le sucre diabétique ne peut être dosé qu'optiquement. Il a employé le polaristromètre de Pfister-Streit qui donne des résultats exacts tandis que la liqueur de Fehling donne une réduction au moins double de celle obtenue pour le sucre de raisin.

La fermentation ne lui a pas non plus donné de bons résultats.

P. MEKER.



**Composition du sarrazin.** — M. BALLAND (*Comptes rendus*, t. 123, p. 797). Continuation des travaux de l'auteur sur les principales plantes nutritives dans lesquelles il établit les quantités minima et maxima des substances existant dans ces végétaux.

**Contribution à l'étude de la nitrification dans les sols.** — M. SCHLESING fils (*Comptes rendus*, t. 123, p. 824). — Pour prospérer dans le sol, les organismes de la nitrification exigent, en dehors d'une température convenable et de la présence d'une base avec laquelle puisse se combiner l'acide nitrique formé, l'intervention d'une certaine proportion d'air et d'eau. L'auteur estime, d'après ses expériences, que, bien souvent, c'est cette dernière qui fait défaut dans les terres fortes, composées d'éléments fins et qui nitrifient difficilement. L'eau, contenue dans la terre, si elle se trouve dans une proportion convenable, se répandrait en couches minces sur tous les éléments dont le sol est constitué et, au-dessous d'une certaine limite, l'épaisseur de cette couche aqueuse deviendrait alors tellement faible que les microbes ne pourraient s'alimenter que difficilement.

**Influence de diverses substances et influence de l'oxygène sur la formation de la chlorophylle.** — M. W. PALLADINE (*Comptes rendus*, t. 123, p. 827). — En principe, l'auteur a placé à la même lumière des feuilles étiolées sur des solutions de diverses substances et a observé dans ces feuilles la formation de la chlorophylle. Il a trouvé les résultats suivants :

1° Certaines substances favorisent la formation de la chlorophylle : saccharose, raffinose, glucose, fructose, maltose, glycérine, galactose, lactose, dextrine ;

2° D'autres substances n'exercent aucune action sensible sur le verdissement : inuline, tyrosine ;

3° D'autres enfin retardent ou empêchent complètement la formation de la chlorophylle : mannite, dulcité, asparagine, urée, alcool, chlorhydrate d'ammoniaque, acide quinique.

Enfin, l'auteur a constaté que, dans une éprouvette où étaient entassées des feuilles imbibées d'une solution de saccharose, c'est la partie supérieure qui verdit d'abord, ce qui montre que la chlorophylle ne prend naissance que si les tissus végétaux reçoivent plus d'oxygène qu'il ne leur en faut pour la respiration.

**Sur l'absorption de matières organiques par les racines.** — M. J. LAURENT (*Comptes rendus*, t. 123, p. 887). — L'auteur a voulu éclaircir ce sujet si controversé en recherchant l'absorption du glucose et du sucre interverti par le maïs. En opérant en milieu stérilisé, on a constaté que le maïs se développait mieux dans les solutions renfermant de la matière organique. La quantité de sucre absorbé est en rapport avec le poids sec des plantes.

A. HÉBERT.

## CHIMIE BIOLOGIQUE

**Contribution à l'histoire biologique des phosphates.** — M. L. JOLLY (*Comptes rendus*, t. 125, p. 538). — Dans des études antérieures, l'auteur a émis l'hypothèse que, d'après les propriétés des tissus, une partie des phosphates minéraux devait remplir une fonction capitale dans leur structure. De plus, il a pensé qu'une autre partie de ces phosphates devait se trouver à l'état mobile dans le protoplasma cellulaire de façon à être utilisée dans les actes vitaux sans compromettre la structure des tissus.

Les recherches ont été faites sur des fragments de tissu musculaire et de moelle épinière de mouton. Ils ont été soumis en lamelles minces à plusieurs macérations dans l'eau acidifiée de 1/5 d'acide acétique, pour dissoudre les phosphates libres dans les liquides baignant les tissus.

Les fragments de tissus en présence du réactif molybdique prennent alors la coloration jaune citron du phosphomolybdate d'ammoniaque.

Les tissus, malgré ces traitements acides, conservent leur structure normale. Au microscope, la coloration jaune, sous forme d'un pointillé rapproché, semble former une sorte de feutrage.

**Les méthodes de dosage du sucre diabétique.** — M. Frédéric LANDOLPH (*Comptes rendus*, t. 125, p. 612). — En examinant les urines diabétiques au polaristrobomètre de Pfister-Streit, en déterminant en même temps les coefficients de réduction et le volume de l'acide carbonique obtenu par fermentation, l'auteur est arrivé aux résultats suivants :

1° Le polaristrobomètre seul indique la quantité réelle de sucre diabétique actif ;

2° Le coefficient de réduction donne une quantité double et même triple de sucre polaristrobométrique ;

3° La fermentation décèle une quantité absolument variable de sucre diabétique, selon le temps écoulé entre la fin de la fermentation et la lecture du volume de l'acide carbonique obtenu.

**Pouvoir optique et pouvoir réducteur de la chair des mouches.** — M. Frédéric LANDOLPH (*Comptes rendus*, t. 125, p. 613). — Frappé, au Chili, de la grande quantité de mouches et de la façon dont elles font disparaître en peu de temps les matières les plus diverses, M. Landolph a pensé qu'elles doivent disposer d'un ferment actif spécial.

Une solution filtrée de chair de mouche obtenue par trituration avec l'eau froide laisse, après évaporation, un résidu jaunâtre, ayant environ le quart du poids des mouches employées.

Les solutions dévient fortement à gauche. Le pouvoir réducteur est supérieur à celui du sucre diabétique.

**Préparation biologique du lévulose au moyen de la mannite.** — MM. Camille VINCENT et DELACHANAL (*Comptes rendus*, t. 125, p. 716). — Pre-



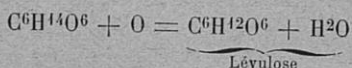
nant comme milieu artificiel de culture une solution de peptone à 0,5 0/0, convenablement minéralisée et contenant 3 0/0 de mannite, les auteurs après stérilisation ont ajouté le ferment du sorbose.

A 30° le ferment s'est rapidement développé. Les masses gélatineuses obtenues ont été pressées, et le liquide traité par le sous-acétate de plomb. Après séparation du précipité, le plomb a été éliminé par l'hydrogène sulfuré et le liquide a été évaporé dans le vide jusqu'au sirop. La mannite restante ainsi que les impuretés ont été séparées par l'alcool.

Le sirop restant après analyse a été reconnu comme renfermant principalement du lévulose.

Le ferment du sorbose a donc oxydé la mannite en produisant du lévulose.

L'équation ci-dessous rend compte du phénomène :



Dans quelles limites l'oxyde de carbone est-il absorbé par le sang d'un mammifère vivant ? Quelle est l'influence du temps sur cette absorption ? — MM. GRÉHANT (*Comptes rendus*, t. 125, p. 733). — M. Gréhant montre, dans un tableau récapitulatif, que, pour des mélanges d'air et d'oxyde de carbone compris entre  $\frac{1}{6.000}$  et  $\frac{1}{60.000}$ , les volumes d'oxyde de carbone fixés par 100 centimètres cubes de sang sont exactement proportionnels au temps.

Les mélanges où l'oxyde de carbone est en plus grande proportion ne suivent pas cette loi, et au bout de la deuxième heure le volume de gaz toxique absorbé par le sang est plus petit que le double de celui qui est fixé pendant la première heure.

**Les viandes alimentaires fraîches et congelées.** — M. Armand GAUTIER (Masson et C<sup>e</sup> éditeurs). — Dans cette brochure, l'auteur, après avoir démontré par des chiffres de statistique la valeur de la consommation de la viande en France, et par des considérations physiologiques, l'insuffisance d'une telle alimentation, attribue ce mauvais état de choses à la trop faible production de bétail par l'élevage national et à son prix trop élevé par suite des souffrances de l'agriculture et de l'augmentation continue des droits perçus par l'État et les villes.

M. Armand Gautier estime que le meilleur moyen de remédier au mal est d'importer en France les viandes étrangères congelées. Par de nombreuses analyses, il montre que les viandes de bœufs et de mouton congelées à — 10° ou — 15°, puis conservées à — 4° ou — 6°, ont la même valeur nutritive que les viandes fraîches, plutôt même un peu supérieure, que leur digestibilité est la même ; qu'elles se conservent facilement plusieurs jours après la décongélation, et que, frigorifiées, elles peuvent se

conserver indéfiniment. Leur goût seul est très légèrement moins agréable que celui des viandes fraîches.

D'un transport facile, elles peuvent, dans les cas d'épidémie de bétails ou de disette de fourrages, rendre les plus grands services, ainsi qu'en temps de guerre.

**Étude de la matière organique des eaux potables.** — G. POUCHET et E. BONJEAN (*Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale*, juillet 1897). — Les auteurs emploient, pour le dosage de la matière organique des eaux, le procédé au permanganate de potassium de M. Albert Lévy. Seulement, au lieu d'opérer uniquement en solution alcaline, ils effectuent simultanément les dosages en solution alcaline et en solution acide. Ils obtiennent ainsi des nombres différents desquels ils tirent la conclusion suivante :

« Lorsque les chiffres d'oxygène consommé par la matière organique « contenue dans 1 litre d'eau dépassent 1 milligramme et que ce chiffre « est plus élevé en solution alcaline qu'en solution acide, on doit tenir « pour suspecte la matière organique contenue dans l'eau analysée. »

Cette conclusion, qui n'a rien d'absolu, doit cependant être prise en considération, si l'on remarque que, sur un ensemble de 1.127 analyses, elle a été vérifiée 85 fois sur 100.

**Sur la transformation de la sorbite en sorbose par le *Mycoderma vini*.** — M. A. MATROT (*Comptes rendus*, t. 125, p. 874). — Quand on abandonne des jus de sorbes à l'air, pour oxyder la sorbite qu'ils renferment, on obtient des résultats discordants, mais le liquide est toujours recouvert d'un voile analogue à celui des mycolevures.

L'auteur, pensant que les levures aérobies pouvaient être des agents actifs d'oxydation de la sorbite, a entrepris de rechercher parmi les mycodermes des jus de sorbes, les agents de la fixation de l'oxygène de l'air.

Il a fait fermenter des jus de sorbes pour détruire les sucres fermentescibles, puis les a abandonnés plusieurs jours à eux-mêmes. Le voile qui recouvrait alors le liquide a été reconnu formé de cellules analogues à celles des levures et des bactéries.

En séparant ces microorganismes et en les ensemençant séparément, M. Matro a constaté que, seules, les levures effectuaient l'oxydation. Les mycodermes employés ont toutes les apparences des fleurs de vin. En ensemençant avec des fleurs de vin, l'oxydation se fait très bien.

Le sucre obtenu a été caractérisé et reconnu être de la sorbose.

C'est à 30° que l'action du *Mycoderma vini* est la plus énergique.

L'auteur prépare alors la sorbose en ensemençant les jus dans des cuvettes plates à grande surface. La fermentation terminée, on défèque à l'acétate de plomb. L'excès de plomb est enlevé par l'acide sulfurique, puis on évapore au bain-marie. On purifie par recristallisation.

On peut obtenir la sorbose avec la sorbite pure, en la dissolvant dans du vin ou dans un liquide nutritif artificiel. Il est bon, si la fermentation

n'a pas lieu, de cultiver le ferment sur un peu de vin, d'enlever le liquide sous-jacent et de le remplacer par la solution de sorbite. La fermentation est alors régulière.

**Sur la décomposition du chloroforme dans l'organisme.** — MM. A. DESGREZ et M. NICLOUX (*Comptes rendus*, t. 125, p. 973). — Cette note a pour but de démontrer que les accidents consécutifs aux anesthésies par le chloroforme peuvent être dus à la décomposition de celui-ci en présence des alcalis du sang, décomposition qui donne naissance à de l'oxyde de carbone.

Dans deux expériences très nettes, le sang d'un chien anesthésié par le chloroforme a donné à l'analyse, faite avec le grisonomètre de M. Gréhan, une quantité d'oxyde de carbone comparable à celle que l'on trouverait dans le sang d'un chien ayant respiré une demi-heure un mélange d'oxyde de carbone et d'air à  $\frac{1}{10.000}$ .

**Sur de nouvelles substances colloïdales, analogues aux albuminoïdes, dérivés d'une nucléo albumine.** — M. J.-W. PICKERING (*Comptes rendus*, t. 125, p. 963). — On peut résumer ce travail en énonçant les conclusions de l'auteur :

« 1° Si l'on chauffe des nucléo albumines en tube scellé avec du chlorure de calcium anhydre, on obtient des substances cristallisées de constitution inconnue.

« 2° Si l'on chauffe ces cristalloïdes pendant quatre heures, en tube scellé, avec du perchlorure de phosphore, et que l'on sépare le produit de la réaction par l'ammoniaque, on obtient des substances colloïdales qui, par leurs propriétés chimiques et physiologiques, ne peuvent être distinguées des colloïdes de synthèse de Grimaux. »

M. HENRIET.

## APPLICATIONS INDUSTRIELLES

### ÉLECTROCHIMIE

**Piles. — Accumulateurs.** — Sur un nouvel accumulateur léger. — F. PESCKETTO (*Ind. Elect.*, 10 novembre; *Associaz. elettrotecn. italiana*, 24 octobre). — L'auteur prend une plaque Cruto qui lui paraît le mieux conduire le courant au sein de la matière active, qui empêche tout détachement en réunissant les conditions voulues de légèreté. On fait dans les barreaux (à section transversale très haute par rapport à la largeur) des entailles avec un couteau, de sorte qu'on obtient sur chaque face pour

chaque trou, quatre pointes dirigées vers son milieu. Pour éviter l'attaque de ces pointes par l'électrolyte, on emploie un alliage de plomb.

Pour faciliter l'accès des gaz et de l'acide, en empêchant que la masse devienne trop peu conductrice à cause de l'augmentation de sulfate, on ajoute aux oxydes de plomb de l'ulmate d'ulmine obtenu en traitant convenablement le sucre par l'acide sulfurique. Voici les chiffres d'expériences faites par M. C. Siracusa :

Charge (en ampères par kg.)	Décharge (en ampères par kg.)	Énergie (en watts-h. par kg.)
2	4,6	26
2	8,5	24
10	4,6	13
10	8,5	12
20	4,6	7
20	8,5	6,8

**Sur la pile Cupron.** — J. LEFÈVRE (*Ind. Elect.*, 10 novembre). — C'est une modification de la pile de Lalande indiquée par le Dr Böttcher, dans laquelle l'oxyde de cuivre aggloméré, une fois réduit, se reforme par oxydation à l'air. La consommation est par ampère-heure de 1<sup>er</sup>,20 à 1<sup>er</sup>,25 de zinc et 4 à 6 grammes de soude caustique à 19 ou 21° B.

**Accumulateur.** — DE DIGOINE (*Gén. Civ.*, 16 octobre). — Les plaques positives et négatives comprennent :

1° Une matière active intérieure composée d'un mélange de longs fils de plomb pur, de diverses sections, de préférence triangulaires, pressés dans un moule pour former une masse régulière ;

2° Une enveloppe métallique qui porte cette matière, en plomb doux, formée par des grilles à ouvertures carrées, obtenue par une coulée en deux parties symétriques unies par soudure autogène.

La matière active peut contenir du minium comme matière active auxiliaire. Des ouvertures permettent la circulation du liquide.

Le rendement en énergie varie entre 70 et 85 0/0. Capacité 10 à 15 ampères par kilogramme d'électrodes. Force électromotrice à la fin de la charge 2<sup>r</sup>,5. On peut pousser la décharge jusqu'à ce que la force électromotrice soit 1<sup>r</sup>,5.

**Sur un générateur d'énergie électrique utilisant directement l'action de l'air.** — WARREN (*Chem. News*, 22 octobre). — Le pôle positif est un vase poreux en graphite comprimé, dont un quart est enduit de noir de platine ; quand cette plaque est en contact avec une solution de sulfate ferreux, le noir de platine oblige l'oxygène de l'air à se combiner pour donner un sel ferrique. Le pôle négatif est en zinc amalgamé ; les portions platinées des charbons sont au-dessus du liquide formé par du sulfate ferrique très acidifié. Le courant se produit et continue jusqu'à ce que

le sel ferrique soit réduit. Alors se produit l'action inverse citée plus haut.

L'auteur n'indique pas s'il y a une solution dans le vase poreux ; il prétend qu'avec 4 onces de sel ferrique dans une batterie de  $7 \times 5$  pouces, on a 8 ampères sous 2 volts pendant vingt-quatre heures sans variation sensible. Il espère pouvoir employer les composés du manganèse au lieu du platine.

**Sur le principe d'un générateur pyromagnétique.** — M. DEPPEZ (*Comptes rendus*, t. XV, p. 511). — Les alliages de fer et de nickel sont fortement magnétiques à une certaine température, mais perdent cette propriété au-dessus de  $50^{\circ}$ . L'alliage à 3 0/0 de nickel perd la propriété magnétique à  $100^{\circ}$  et serait fortement magnétique à  $50^{\circ}$ , ce qui permettrait d'imaginer le générateur suivant. L'âme d'un transformateur est faite d'un paquet de fils de cet alliage, placé entre les pôles d'un aimant. En chauffant et en refroidissant ces fils à  $100^{\circ}$  et à  $50^{\circ}$ , les lignes de force passent alternativement à travers et en dehors de l'âme, et, en la coupant, engendrent une force électromotrice.

**Électrolyse.** — Le blanchiment par l'électrolyse des sulfites. — ANDREOLI (*L'Électricien*, 23 octobre). — L'auteur rappelle en un court article les études entreprises pour substituer l'électrolyse au zinc dans la production de l'hydrosulfite de sodium, notamment par Villon. L'opération se faisait dans une cuve en sapin partagée par une cloison poreuse en deux compartiments: dans l'un, celui de l'anode, était de l'acide sulfurique au 1/10; dans l'autre, une solution de bisulfite de sodium à  $33^{\circ}$  B.

En maintenant à  $0^{\circ}$  les liquides et en employant des électrodes en charbon ou cuivre doré, avec 12 chevaux-heure et en vingt-quatre heures, on peut avoir 300 litres de solution saturée d'hydrosulfite, qui en six heures peut blanchir 100 kilogrammes de laine au prix de 5 francs, tandis que, d'après Domergue, cela coûterait 13 fr. 50 par l'hydrosulfite ordinaire. Néanmoins aucun procédé électrolytique n'est devenu industriel.

**L'électrolyse de l'eau de mer.** — HEWETT (*Elect. Rev.*, 10 octobre) et ANDREOLI (*L'Électricien*, 23 octobre) indiquent que les expériences tentées à Bombay pour l'assainissement n'ont pas donné de résultats: cela tient probablement à ce que la quantité de liquide à désodoriser circulait trop vite (15.637 litres par minute) dans les électrolyseurs, qui ne pouvaient produire que 2 kilogrammes de chlore par heure.

**Appareil électrolytique.** — RHODIN (*Élect. Rev.*, 29 octobre). — Un vase de peu de hauteur, en fer moulé ou façonné, contient un récipient en poterie, retourné et portant en son centre et au fond une tubulure cylindrique mise en communication avec un tube extérieur par un joint à eau.

Un couvercle maintient ce tuyau et ferme la partie supérieure de l'élec-

trolleyseur. Tout le système peut tourner autour de l'axe. Le sommet du cylindre est divisé en au moins six compartiments, dans lesquels sont placés des cylindres de charbon qui communiquent par l'intermédiaire d'un balai frottant sur l'axe avec le pôle positif de la dynamo. Le vase extérieur communique avec le pôle négatif et porte en son fond une couche de mercure: la couche de mercure forme ainsi un joint de façon que, quand le vase interne est rempli de l'électrolyte, et l'espace annulaire d'eau, il n'y a pas de communication entre les liquides. Le courant qui arrive par les charbons passe dans le mercure, et, tandis que le chlore se dégage, par exemple sur ces charbons et sort par la cheminée centrale, le sodium s'unit au mercure. Par diffusion et agitation mécanique, cet amalgame passe dans l'espace annulaire où, en contact avec l'eau, il donne de la soude caustique. Un tel appareil, dans des conditions convenables, donnerait un rendement en ampères-heures de 93 0/0 du chiffre théorique.

**La production et l'utilisation de l'ozone.** — THE COMMERCIAL OZONE SYNDICATE (*Elect. Rev.*, 5 novembre). — L'article cité donne quelques indications sur une installation permettant de produire, par heure, 1.800 à 2.000 pieds cubiques (1 pied =  $28^{\text{m}^3}$ , 316) d'air ozonisé. Le courant alternatif produit à 110 volts est transformé, par des transformateurs spéciaux, plongés dans l'huile, à 12.000 volts. Les ozoneurs sont du type Yarnold (brevet n° 24.289, 1895), qui utilise le principe de la décharge silencieuse et permet, à l'aide de perfectionnements apportés, d'avoir un rendement élevé par cheval-heure électrique.

L'air ozonisé peut être livré dans des récipients convenables de zinc ou de fer galvanisé et revient à moins de 1 shilling (1 fr. 25) par 2.000 pieds cubiques.

Suivent quelques détails sur les applications faites ou à faire avec l'air ozonisé, surtout au point de vue du traitement métallurgique, des huiles, de la stérilisation, du blanchiment, etc.

**Dépôts galvaniques sur l'aluminium.** — MAUNESMANN (*Elektroch. Zeit. Referate*, septembre). — L'article cité donne quelques indications sur les procédés Maunesmann pour le cuivrage ou la galvanisation de tubes d'aluminium. On recouvre soit par fusion, soit par ébullition, l'aluminium d'une couche métallique adhérente avant de déposer le métal par voie électrolytique. Il importe que la surface soit très propre. La méthode par fusion consiste à badigeonner les tubes avec des combinaisons métalliques susceptibles de produire la réduction du métal par chauffage à l'abri de l'air, à les sécher et à les passer au four de cuisson. En particulier, pour avoir un dépôt de plomb cuivreux, on prendra quatorze à vingt-deux parties de borate de plomb, 1 à 5 d'oxyde de cuivre et d'essence de térébenthine. Pour l'argenture, on fait une solution de dix-sept à vingt-quatre parties d' $\text{AzO}_3\text{Ag}$ , 4 à 9 d' $\text{H}_2\text{O}$  et 8 à 14 d'alcool, et on la verse à l'abri de la lumière dans quarante à cinquante-trois parties d'alcool, 2 à 5 d'acide citrique, 4 à 6 de  $\text{CaCl}_2$  et 22 à 29 de collodion.

La méthode par ébullition se fait en trempant l'aluminium dans l'un des bains suivants :

1° Dépôt de zinc. — Solution décantée venant de l'attaque de poudre de zinc par l'acide nitrique bouillant, augmentée de cinq à douze parties d'eau, qu'on porte à l'ébullition ;

2° Fer ou cuivre. — Une partie  $\text{FeCl}_2$  ou  $\text{CuCl}_2$ , plus  $2\text{CaCl}_2$  (pas absolument nécessaire), plus six à douze parties d'eau, qu'on porte à 50° ;

3° Cuivre. — Solution concentrée de sulfate de cuivre, plus 1/2 à 2 0/0 de  $\text{CaCl}_2$ , plus son volume d'eau, portée à l'ébullition.

**Quelques notes sur le dépôt électrolytique du zinc.** — S. COWPER COLES (*Electr. Rev.*, 19 novembre, p. 716). — La principale difficulté de produire ce dépôt est due à la formation d'éponge de zinc, formation qui paraît augmentée par la présence d'acide libre. Ceci résulte d'expériences faites en déposant le zinc sur du fer avec des anodes en zinc laminé. Comme le montre le tableau suivant, même quand la surface anodique est en excès sur la cathodique, il se dissout moins de zinc à l'anode qu'il ne s'en dépose à la cathode, d'où impossibilité de maintenir constante, par la solubilité des anodes, la teneur du bain initial.

Bain contenant 40 onces (1134 gr. environ) de  $\text{SO}_4\text{Zn}$  cristallisé dans un gallon (4<sup>l</sup>,543) d'eau.

Poids de zinc déposé sur la cathode....	42 <sup>gr</sup> ,491	22 <sup>gr</sup> ,074	33 <sup>gr</sup> ,54
— enlevé à l'anode.....	11 ,171	20 ,39	30 ,31

**Les progrès de l'électrochimie et de l'électrométallurgie en Russie.** — Dr ROSTIN (*Elektroch. Zeit.*, septembre). — Article fort intéressant dont nous ne pouvons donner qu'un faible aperçu.

En ce qui concerne la galvanoplastie ou l'emploi pour l'obtention de clichés stéréotypés, l'aciérage des clichés, la fabrication d'objets d'art et de bustes due à l'initiative du duc M. de Leuchtenberg. La galvanostégie, comprenant la dorure, l'argenture, le nickelage, le cuivrage, le cobaltage, l'étamage, s'est considérablement développée.

L'extraction du cuivre par le procédé Marchese et son affinage sont surtout faits par la maison Nikolajew (Nijni-Novgorod), qui en produit actuellement 45.000 poudes (1 poude = 46<sup>k</sup>,380) et qui traite, de même que l'usine de Hermek (Saint-Pétersbourg), les déchets de zinc pour en extraire 4.500 poudes. L'antimoine, le nickel, la céruse viennent s'ajouter à cette production. Mais c'est surtout par la récupération des métaux précieux ou le traitement direct que le plus grand avenir est réservé à ce mode de fabrication par électrolyse. La purification de l'acide acétique par le procédé encore secret de Jeremin, le blanchiment par la méthode de Stefanow (électrolyse de sel marin auquel on ajoute chaux vive), la production de l'hydrogène par le système de Latschinow sont également appréciés ; il en est de même pour les procédés de soudure électrique de Bénardos et Slavianow.

**Traitement du chlorure de calcium pour l'obtention du chlore.** — KELLNER (*Eclair. Elect.*, 23 octobre). — Le procédé Solvay, pour l'obtention du carbonate de soude, laisse comme résidu du chlorure de calcium. Pour en retirer le chlore, Kellner emploie une électrode de charbon placée entre des diaphragmes poreux inattaquables par le gaz; les autres électrodes sont des disques de fer tournant autour d'un axe et sur lesquels des râcloirs viennent enlever l'hydrate de chaux qui s'y dépose.

**Raffinage du sucre.** — Procédé URBAIN (*Eclair. Elect.*, 23 octobre). — Les jus sont traités alternativement par  $\text{SO}_2$  et l'électrolyse: à la cathode en zinc, il se produit de l'acide hydrosulfureux, les impuretés forment des sels insolubles avec le métal de l'anode soluble, qui est le plomb ou le zinc, suivant les liqueurs. Il n'y a pas de sucre interverti. Pour la même quantité de soufre, l'action est plus considérable qu'avec l'acide sulfureux seul. Suivent des résultats d'expériences favorables au procédé.

**Production de composés insolubles du plomb.** — LUCKNOW (*Elek. Anz.*, 31 octobre. — Voir *Rev. Phys. Chim.*, 1<sup>re</sup> année, p. 569). — Voici quelques indications sur ces procédés essayés à Cologne et pour l'exploitation desquels se monte une usine de blanc de plomb. Ils permettent d'obtenir la céruse, le peroxyde de plomb, le chromate de plomb, en général, les composés insolubles du plomb et du cuivre. Les électrolytes, très dilués, ne contiennent que 1,5 à 2 0/0 de sel en solution. La solution contient deux sels, l'un pour dissoudre le métal de l'anode, l'autre pour changer le métal dissous en composé insoluble; la quantité relative des deux sels varie avec le produit à obtenir, de même que la densité du courant qui est plutôt basse; l'anode est le métal (plomb ou cuivre) dont on veut les composés insolubles.

Les électrodes positives et négatives sont de même matière; eu égard à la pureté, la cathode est entourée d'une enveloppe pour retenir les impuretés. Une table est jointe donnant la densité du courant, le voltage et la composition des électrolytes pour les divers produits à obtenir.

**Sur l'alcali électrolytique.** — KERSHAW (*Electr.*, 5 novembre). — L'auteur compare trois usines, celle de Saint-Helens, procédé Richardson et Holland qui donne peu de résultats, celle de Widnes, procédé Hargreaves-Bird qui en est encore à la période expérimentale, et celle du Niagara, procédé Castner-Kellner qui a une installation de 4.000 chevaux-vapeur.

Le coût actuel de la manufacture n'excéderait pas £ 66 (1.650 francs) par tonne de soude caustique à 70 0/0 et 2,1 tonnes de poudre de blanchiment à 30 0/0.

**Electro-Métallurgie.** — Fabrication de l'aluminium par l'électrolyse aux chutes du Niagara. — F. SCHIFF (*Gén. Civ.*, 4 décembre). — D'après une communication de M. Hurst à la Société des Ingénieurs civils de Londres.



Les minerais d'aluminium sont surtout les bauxites, de France (Var, Hérault) ou d'Amérique (Géorgie) et encore la gibsite, les sulfates d'alumine natifs, les argiles, le kaolin pur, la cryolithe. La bauxite rendue à Pittsburg, coûte 37 fr. 50 les cent kilogs.

Le procédé employé est celui de Hall. On prépare de l'alumine, chimiquement pure, dissoute dans un bain de fluorures d'aluminium et de métaux plus électro positifs, sodium, potassium, calcium. On fait passer un courant intense et continu à travers la masse fluide, en laissant la force électro-motrice basse. On obtient ainsi de l'aluminium fondu.

Le flux est un mélange d' $Al^2Fl^6$ , NaFl ou de cryolithe et spath fluor, ou un mélange d' $Al^2Fl^6$ , NaFl et spath fluor. Il contient 1/3 d'alumine.

L'opération s'effectue dans des bacs en fer protégés intérieurement par un revêtement de charbon (sauf dans le cas d'électrodes en acier où l'aluminium est moins pur, car il s'allie au fer). Ce charbon sert de cathode; les anodes, aussi en charbon, sont montées sur une même lame de cuivre qui forme le pôle + de l'électrolyseur. Les bacs sont associés en série. On brûle un peu moins de 1 kilogramme de charbon aux électrodes par kilogramme d'aluminium. L'aluminium tombant au fond est éliminé sans arrêt du courant; il est très pur et ne contient plus guère que de la silice graphitique ou cristallisée et un peu de fer.

Force électromotrice nécessaire 2<sup>v</sup>,8; on prend de 5 à 10 volts pour vaincre la résistance du bain et les diverses pertes d'énergie.

Un kilogramme d'aluminium par heure demande 62 litres de fluorures. La température du bain est inférieure à 982°. Il faut une puissance de 10 chevaux pour obtenir 1 kilogramme d'aluminium dont le prix serait abaissé à 5 francs.

L'énergie électrique est produite sous forme de courants alternatifs diphasés à différence de potentiel extrême de 2.500 volts, qu'on transforme à 115 volts pour les utiliser dans les électrolyseurs.

**La Cyanuration des minerais aurifères aux États-Unis.** — F. SCHIFF (*Gén. Civ.*, 30 octobre). — De cet article détaillé sur le traitement des minerais d'or dans les diverses régions des États-Unis, nous ne retiendrons que ce qui est relatif à la cyanuration.

Le minerai concassé est amené au-dessus des cuves de cyanuration qui sont circulaires, de diamètre variant entre 2<sup>m</sup>,75 et 7<sup>m</sup>,90, de hauteur allant de 0<sup>m</sup>,60 à 1<sup>m</sup>,50 et, en général, en fer ou en bois, dans ce cas paraffiné ou asphalté. On mélange le minerai à de la chaux ou de la soude naturelle, on amène la solution cyanurée par le fond jusqu'à couvrir le minerai, puis on introduit par en haut, en ouvrant les robinets inférieurs; on fait passer la solution plusieurs heures.

On peut recouvrir le minerai de solution, laisser le bain en repos d'une demi-heure à une heure et recommencer huit à trente fois cette opération; enfin, on peut produire une lixiviation en prolongeant le contact quatre-vingt-seize heures. On a essayé de réchauffer les bains par injec-

tion de vapeur. Kendall indique que l'addition de bioxyde de sodium donne une extraction plus complète.

L'auteur décrit la précipitation de l'or par le zinc à l'usine de Cooke (Montana) et donne comme chiffre moyen de consommation de cyanure 4 kilogramme par tonne de minerai.

C. CHÉNEVEAU.

---

### TEINTURE, IMPRESSION, ETC.

**Nouveaux procédés pour donner un brillant soyeux au coton, et mercerisation du coton.** — M. A. BUNTRUCK (*Rev. Mat. Col.*, t. I, p. 297). — Intéressante étude sur la mercerisation et sur les procédés de mercerisation du coton tendre (Brevet Thomas et Prévost).

**Sur quelques produits tinctoriaux provenant de l'Annam et de la Cochinchine.** — M. O. PIEQUET (*Rev. Mat. Col.*, t. I, p. 304). — L'auteur examine quelques matières colorantes végétales :

Le Cû-Nao (bas Tonkin).

Le Cay-Da.

Le Cay-Duoc (Cochinchine française).

Donnant des nuances analogues au cachou et susceptibles d'être substituées aux cachous de provenance étrangère.

**Sur quelques réactions des dérivés nitrés de l'alizarine et leur application à l'impression.** — M. Jules BRANDT (*Bull. Soc. Ind. Mulhouse*, sept., oct., nov. 1897). — Les trois dérivés nitrés de l'alizarine et de la purpurine : la  $\beta$  nitroaliazine, l' $\alpha$  nitro-alizarine et la  $\beta$  nitroflavopurpurine peuvent se réduire sur tissu.

Il suffit, sur un tissu teint sur mordant d'alumine ou de chrome rongé à l'acide citrique, d'imprimer un réducteur tel que le sel d'étain pour obtenir la réduction.

La  $\beta$  nitroaliazine et la nitroflavopurpurine donnent par réduction du marron.

L' $\alpha$  nitroaliazine sur mordant d'alumine donne l' $\alpha$  amidoaliazine qui est le grenat d'alizarine R. Sur mordant de chrome, elle donne une nuance violette.

R. MARQUIS.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

**Constantes physico-chimiques**, par M. D. SIDERSKY. — Un vol. petit in-8° de 200 pages et 58 figures de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire* (Prix : broché, 2 fr. 50; cartonné toile, 3 francs). *Gauthier-Villars et fils*, et *Masson et C<sup>ie</sup>*, éditeurs, Paris.

Ce nouveau volume de M. Sidersky contient la description des modes opératoires les plus pratiques et les appareils à employer pour la mesure des différentes constantes qui intéressent le physicien et le chimiste. Les densités des solides, liquides, gaz et vapeurs, les points de fusion, d'ébullition et les points critiques, la viscosité, la capillarité, les indices de réfraction, les mesures calorimétriques, les coefficients de dilatation et la photométrie forment autant de chapitres ou de paragraphes très condensés et contenant cependant les éléments nécessaires.

Cet ouvrage contient en outre un grand nombre de tableaux numériques qui donnent au lecteur les résultats des observations faites sur les substances les plus variées ; quelques-uns de ces tableaux ont été dressés par l'auteur, qui a extrait les valeurs qu'ils contiennent de publications éparses qu'il est souvent peu aisé de trouver.

P. BARY.

**Comptes rendus du II<sup>e</sup> Congrès de chimie appliquée.** — (Prix : Les quatre premiers volumes : 7 fr. 50; le cinquième, 5 francs : l'ensemble ; 22 fr. 50). Au siège de l'*Association des Chimistes de Sucrierie et de Distillerie*, 164, boulevard Magenta.

Les *Comptes rendus* du II<sup>e</sup> Congrès international de chimie appliquée, tenu à Paris au mois d'août 1896, viennent de paraître publiés par M. E. Dupont, secrétaire général de l'Association des Chimistes de Sucrierie et de Distillerie qui prit l'initiative du Congrès dont on se rappelle la réussite.

Les deux cents mémoires publiés *in extenso*, les procès-verbaux des soixante séances tenues dans les dix sections, les discours prononcés aux réunions, etc. forment un amas littéraire considérable comme sanction des travaux au II<sup>e</sup> Congrès de chimie appliquée. Leur abondance même interdit tout aperçu analytique, et fatalement entraîne une grande inégalité ; à côté de rapports consciencieux mettant au point scientifiquement des questions industrielles complexes et que la compétence de leurs auteurs rend précieux, on regrette de voir plus d'une communication d'où paraît surtout se dégager une réclame pour l'auteur ou pour son produit.

Cependant tels qu'ils sont ces *Comptes rendus* témoignent d'un labeur

effectif considérable en chimie industrielle, auquel, d'ailleurs, des savants ne dédaignent point de participer ; et si des nombreuses discussions sur les questions à l'ordre du jour il n'est souvent sorti autre chose tangible qu'un vœu formulé ou une Commission nommée, de nouveaux sujets d'études ont été mis en lumière, et c'est là le meilleur résultat qu'on puisse désirer.

L'ouvrage est formé de cinq volumes ainsi composés :

- Tome I. — Section I. — Industries du sucre.  
                   Section II. — Industries de l'alcool et des fermentations.
- Tome II. — Section III. — Industries agricoles.  
                   Section IV. — Chimie agricole.  
                   Section V. — Analyses officielles. Appareils de précision.
- Tome III. — Section VI. — Industries chimiques.  
                   Section VII. — Photographie.  
                   Section VIII. — Métallurgie. Mines. Explosifs.
- Tome IV. — Section IX. — Chimie appliquée à la médecine, à la pharmacie, à l'hygiène et à l'alimentation. ¶  
                   Section X. — Electrochimie. Electrométallurgie.  
                   Section XI. — Eaux résiduaires.
- Tome V. — Liste des membres. Composition du bureau des différents comités, des sections, comptes rendus des séances plénières, des excursions, des visites, etc.

Ch. QUILLARD.

**Guide pratique du chimiste-métallurgiste et de l'Essayeur**, par Louis CAMPREDON. — 1 vol. in-8° de 800 pages (prix relié 30 francs, texte anglais). — Librairie polytechnique, Baudry et Cie, Paris, 1898.

Il est souvent difficile d'avoir des renseignements bien précis sur les procédés à employer dans l'analyse des produits métallurgiques, surtout lorsque les études doivent porter sur des matières en cours de fabrication ou terminées.

Les chimistes qui se sont occupés d'analyses de métaux savent, en effet, que les méthodes applicables à la séparation des éléments d'un minerai ne sont plus utilisables lorsque l'on doit rechercher dans un produit d'art des traces d'impuretés noyées dans la masse du métal ; il faut alors se livrer à de pénibles recherches dans de volumineux traités de docimasia.

L'ouvrage de M. Campredon vient combler une lacune ; il traite, en effet, non seulement de l'analyse des minerais, mais de celle des fondants matériaux réfractaires, scories, produits marchands et leurs alliages.

Dans la première partie, l'auteur examine et développe d'une façon très remarquable les lois qui doivent présider à la prise d'un échantillon (opération délicate, souvent effectuée sans méthode).

Les phénomènes de liquation qui se produisent non seulement pour les alliages des métaux, mais aussi pour les impuretés contenues dans ces métaux, entrent en ligne de compte dans la prise d'un échantillon.

Les exemples donnés dans cette partie de l'ouvrage peuvent servir de types pour l'échantillonnage rationnel des produits fabriqués.

Pour chaque métal, l'auteur adopte un ordre constant; il décrit d'abord les caractères analytiques saillants des sels, puis en quelques mots rappelle la métallurgie et donne la nomenclature des minerais ainsi que l'établissement du marché en fonction de l'analyse et des cours, il traite ensuite de l'essai des minerais par voie sèche et par voie humide, de l'analyse des scories, et des dosages des impuretés contenues dans le métal marchand.

Toutes les fois que l'on possède pour l'analyse des méthodes que l'on pourrait appeler méthodes d'usines, c'est-à-dire permettant de faire rapidement le grand nombre des dosages nécessaires pour suivre une fabrication, l'auteur les a développées et a indiqué toutes les précautions et tours de main sans lesquels on ne peut espérer tirer un réel parti de ces procédés.

C. BAILLY.

**Supplément au cours de chimie organique**, par M. OËCHSNER de CONINGK, professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier (deux fascicules in-8°) (Prix 10 francs *complet*). Masson et C<sup>ie</sup>, éditeurs, 1897.

Ces deux fascicules complètent le volume et représentent trente-huit leçons dans lesquelles l'auteur traite des groupes du furfurane, du thiophène, du pyrrol, du pyrazol, de l'indol et des indazols. La majeure partie de ces fascicules soit à peu près la moitié du supplément, est consacré, à l'étude des alcaloïdes volatils. Ces leçons étant faites sur le même type que celles du premier fascicule, nous n'aurons donc pas grand chose à ajouter. Cependant nous ferons une légère critique au point de vue de la forme, au sujet de la dimension exagérée des figures schématiques et de l'emploi pour certaines d'un hexagone intérieur qui rend la compréhension de la formule difficile.

A. B.

## BREVETS D'INVENTION

Délivrés au 15 décembre 1897

*Communiqués par l'office de M. H. Josse*

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

267.974. — 22 juin 1897, BERT. — Appareil-four électrique sans électrode destiné à la fabrication du carbure de calcium et tous autres carbures métalliques.

268.087. — 22 juin 1897, DE SOLAGES. — Procédé nouveau de fabrication industrielle pratique et économique de la « soude caustique » et du « chlore ».

268.097. — 22 juin 1897, SOCIÉTÉ ANONYME DES MINES DE YAULI. — Procédé de préparation d'oxycellulose et ses diverses applications.

268.168. — 24 juin 1897. — SOCIÉTÉ FARBENFABRIKEN, VORM-FRIED-BAYER ET C<sup>e</sup>. — Procédé pour la préparation d'aldéhydes aromatiques.

268.183. — 25 juin 1897, DE BECHI ET THIBAUT. — Procédé de préparation du nitrate de soude.

267.338. — 19 juin 1897, LECOMTE. — Certificat d'addition au brevet pris le 26 mai 1897 pour économie considérable apportée à diverses industries pour la préparation et l'emploi d'une dextrine liquide, obtenue sans acide en traitant la fécule ou autres matières amylacées en vase clos sous pression de vapeur.

268.172. — 24 juin 1897, SOCIÉTÉ ANONYME DES MATIÈRES COLORANTES ET PRODUITS CHIMIQUES DE SAINT-DENIS. — Préparation de matières colorantes vertes et vert bleu, solides aux alcalis, dérivés du triphénylméthane.

267.952. — 17 juin 1897, LIEBBECK. — Procédé perfectionné pour la fabrication de la nitrocellulose.

268.053. — 21 juin 1897, SCHMIDT. — Appareil servant à extraire la térébenthine de la sciure de bois et de déchets de toutes sortes.

268.184. — 25 juin 1897, SOCIÉTÉ MICHELIN ET C<sup>e</sup>. — Traitement des hydrocarbures liquides par un réactif en solution alcoolique en vue de leur raffinage.

267.943. — 17 juin 1897, BOSSE. — Procédé de pressage des cossettes de diffusion à l'état chaud en vue d'obtenir un produit riche en substances sèches.

267.980. — 18 juin 1897, STUTZER ET WERNEKINCK. — Procédé d'épuration préalable des jus de betteraves.

268.251. — 28 juin 1897, BARGE. — Procédé de séparation d'acide ortho-anhydrosulfaminebenzoïque et d'acide parasulfaminebenzoïque.

268.257. — 28 juin 1897, BOCK. — Procédé et appareil pour produire, au moyen de solutions, de gros cristaux isolés bien réguliers.

268.262. — 28 juin 1897, MANUFACTURE LYONNAISE DE MATIÈRES COLORANTES. — Procédé pour la production de sels diazoïques solides et stables.

268.502. — 6 juillet 1897. — DE BAUDRY D'ASSON. — Traitement de cellu-

- loïd et autres matières analogues par une solution de sulfhydrate d'ammoniaque ou autres composés sulfurés pour rendre les objets fabriqués avec cette matière moins, peu ou point inflammables.
- 268.541. — 8 juillet 1897. — SOCIÉTÉ CHIMIQUE DES USINES DU RHONE ANCIENNEMENT GILLARD, MONNET ET CARTIER. — Préparation de dérivés chlorés du toluol au moyen de toluolsulfochlorures.
- 268.465. — 5 juillet 1897. — SOCIÉTÉ FARBENFABRIKEN, VORM. F. BAYER ET C<sup>ie</sup>. — Procédé pour la production de matières colorantes azoïques tirant directement sur coton.
- 268.561. — 8 juillet 1897. — SOCIÉTÉ L. DURAND, HUGUENIN ET C<sup>ie</sup>. — Production de nouvelles matières colorantes teignant le coton sans mordant.
- 268.458. — 5 juillet 1897. — DU PONT. — Perfectionnements apportés au procédé et aux appareils destinés au traitement du fulmicoton ainsi qu'à d'autres usages.
- 268.394. — 6 juillet 1897. — SOCIÉTÉ TH. PAJOT ET C<sup>ie</sup>. — Méthode nouvelle d'extraction du jus de betteraves et de cannes dans les diffusions.
- 268.637. — 10 juillet 1897. — SOCIÉTÉ BADISCHE ANILIN ET SODA FABRIK. — Procédé pour la préparation de matières colorantes jaunes au moyen de la benzoïne.
- 268.686. — 12 juillet 1897. — PRUD'HOMME. — Préparation de matières colorantes à fonction acide.
- 268.652. — 10 juillet 1897. — SOCIÉTÉ KLUG ET WOLFF. — Fabrication et emploi de compositions de savon corrosives et sans effet nuisible sur les fibres de laine et les couleurs sensibles.
- 268.844. — 19 juillet 1897. — CHAMEROY. — Procédé d'épuration chimique des liquides sucrés, égouts et mélasses de sucrerie.
- 268.865. — 19 juillet 1897. — ANDREOLI. — Ozoniseur industriel.
- 268.900. — 20 juillet 1897. — KAUFMANN. — Procédé de préparation de combinaisons solubles dans l'eau de la globuline végétale, soit à l'état pur, soit en mélange.
- 268.902. — 20 juillet 1897. — COHEN. — Perfectionnements dans la fabrication d'aldéhydes aromatiques.
- 269.089. — 27 juillet 1897. — CIPRI. — Nouveau système de fabrication d'acide sulfurique.
- 269.001. — 23 juillet 1897. — COMPAGNIE PARISIENNE DE COULEURS D'ANILINE. — Procédé de fabrication de matières colorantes jaunes résistant au lavage et à la lumière de  $\beta$  cétonéaldéhydes,  $\beta$  dicétones et d'acides,  $\beta$ -cétoniques et d'éthers d'acides.
- 268.891. — 20 juillet 1897. — SOCIÉTÉ ANONYME POUR LE TRAVAIL ÉLECTRIQUE DES MÉTAUX. — Nouveau mode d'établissement de plaques ou électrodes de piles secondaires ou accumulateurs.
- 269.072. — 25 juillet 1897. — ROWBOTHAM. — Perfectionnements dans les batteries électriques primaires.
- 269.098. — 27 juillet 1897. — VENTRILLON. — Vases pour séparer les liquides des piles ou accumulateurs.
- 269.077. — 27 juillet 1897. — COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION

DES PROCÉDÉS THOMSON-HOUSTON. — Appareil pour redresser les courants alternatifs.

269.107. — 27 juillet 1897. — BRADLEY. — Perfectionnements dans les condensateurs électriques.

269.118. — 27 juillet 1897. — SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ ALIOTH. — Appareil de mise en marche des récepteurs de courant alternatif possédant une force contre-électromotrice nulle au moment du démarrage, comme, par exemple, les moteurs et les commutatrices.

268.935. — 21 juillet 1897. — LACKO. — Perfectionnements apportés aux lampes électriques à arc.

269.132. — 28 juillet 1897. — BOMEL. — Nouvelle électrode pour accumulateurs au plomb.

269.268. — 2 août 1897. — ROITEL. — Perfectionnements apportés dans les machines dynamo-électriques.

269.284. — 3 août 1897. — COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS THOMSON-HOUSTON. — Perfectionnements apportés aux méthodes de réglage de moteurs à courants alternatifs.

269.298. — 3 août 1897. — GULCHER. — Perfectionnements dans la fabrication des accumulateurs.

269.328. — 4 août 1897. — HEIL. — Carcasse en plomb pour plaques magasins à alvéoles (accumulateurs).

269.336. — 4 août 1897. — CAIRE. — Machine dynamo-électrique à double induit.

269.191. — 30 juillet 1897. — SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ ALIOTH. — Transformateur réducteur pour lampes à arc.

269.220. — 31 juillet 1897. — STEINER-PONS. — Four électrique à grand débit servant à l'électro-chimie et en particulier à la fabrication du carbure de calcium.

268.970. — 22 juillet 1897. — CHRISTIANSEN. — Procédé pour enlever à la margarine le goût oléagineux qui lui est propre.

268.878. — 19 juillet 1897. — HENRY. — Procédé de désinfection des pétroles.

269.034. — 29 juillet 1897. — MAURICE. — Nouveau procédé d'extraction de la gutta-percha des plantes qui fournissent cette gomme.

268.940. — 21 juillet 1897. — RANSON. — Procédé d'épuration et de décoloration des jus sucrés par la poudre de zinc, de magnésium, d'aluminium, etc., en présence des alcalis, chaux, potasse, etc.

269.127. — 28 juillet 1897. — SOCIÉTÉ CHIMIQUE DES USINES DU RHONE, ANCIENNEMENT GILLIARD, P. MONNET ET CARTIER. — Procédé de préparation de la sulfimide benzoïque (saccharine).

---

*Le Gérant* : H. BÉCUS.

---

Tours. — Imprimerie DESLIS FRÈRES.