

REVUE
DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE
ET DE LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

SOMMAIRE DU N° 11

A. Meynier : Les électromobiles.

H. Henriet : Epuration des eaux.

O. Boudouard : Les pyromètres enregistreurs.

Chronique : Ch. Friedel. — Congrès de l'acétylène. — L'évolution de la chimie de 1880 à 1900.

Revue mensuelles : Physique. — Chimie. — Electrochimie. — Bibliographie.

LES ÉLECTROMOBILES ⁽¹⁾

par A. MEYNIER

Toutes les voitures électriques A. Meynier et R. Legros sont établies d'après le même système et se font sur deux types :

1° Les voitures de plaisance avec un moteur d'une puissance moyenne de 2.500 watts et une batterie d'environ 500 kilog. ;

2° Les voitures de livraison et omnibus avec un moteur de 6.000 watts et 1.000 à 1.200 kilog. d'accumulateurs.

Un dog-car à 4 places était exposé au Champ-de-Mars, il pèse en ordre de marche 1.250 kilog. et peut faire 80 à 100 kilom. en palier à 24 kilom. à l'heure avec une batterie de 500 kilog. Une côte de 8,8 % et de 1.000 mètres de longueur a été gravie à l'allure de 10 kilom. à l'heure.

Les voitures se composent essentiellement d'un châssis en acier profilé, supporté par deux essieux complètement indépendants, ce qui permet aux roues d'épouser toutes les inégalités du sol sans

(1) Les clichés des figures nous ont été obligeamment prêtés par M. Hospitalier, directeur de l'Industrie Electrique. Nous l'en remercions sincèrement.

déformation du châssis. L'essieu d'avant est directeur à deux pivots, celui d'arrière moteur et transmet la poussée du moteur ou l'effort des freins au châssis par bielle, ce qui permet de munir les ressorts uniquement porteurs de jumelles articulées à chaque extrémité.

Le truck ainsi formé peut se mouvoir seul, la carrosserie n'est qu'un accessoire fixé par six boulons. On peut donc changer facilement la caisse.

Accumulateurs. — Ils peuvent être d'un type quelconque. La batterie est divisée en plusieurs caisses reposant sur des rouleaux pour faciliter la manutention.

Moteur. — Muni de son carter, il offre l'aspect d'un cylindre. Il est caractérisé par deux induits à anneaux de grand diamètre, indépendants l'un de l'autre et extérieurs à l'inducteur.

Chaque anneau est supporté en porte à faux par un croisillon en forme d'étoile et coulé en métal non magnétique. (Bronze pour les voitures de livraison, alliage d'aluminium pour celles de plaisance.)

Cette étoile porte un collecteur radial de grande surface sur lequel frottent des balais en charbon fixés à demeure et ne pouvant par conséquent être décalés. Leur décalage est complètement inutile, car avec un collecteur bien lisse et une pression normale des frotteurs, il n'y a pas trace d'étincelle dans les deux sens de marche, même en soumettant les moteurs du type plaisance à 8,000 watts, ce qui correspond à 100 ampères.

Les collecteurs radiaux nous ont donné toute satisfaction et nous ne comprenons pas pourquoi ils ne sont pas plus employés. Ils ne prennent aucune place, diminuent la portée des arbres et l'encombrement, se refroidissent mieux et présentent l'énorme avantage de permettre à toutes les vis de réglage de tous les balais d'être parallèles; d'où une grande facilité de réglage, même dans un moteur peu accessible, comme celui d'une automobile.

L'inducteur bipolaire excité en série est en fer doux de Suède. Il forme palier commun aux extrémités des deux arbres des induits. Sa forme droite et simple permet de l'obtenir de forge en fer de perméabilité maximum. Son peu de longueur et sa forte section lui donnent une résistance magnétique excessivement faible, d'où un champ intense avec une dépense d'excitation relativement minime.

Les dispersions de flux sont d'ailleurs nulles, car toutes les lignes de forces créées par les bobines inductrices sont forcées de frapper

l'induit quelle que soit leur direction. De plus, l'entrefer est très faible en longueur, l'induit n'ayant pas de frette du côté des pièces polaires intérieures à l'anneau.

L'induction magnétique dans l'inducteur unique est d'environ 13.500 gauss pour un courant de 28 à 30 ampères dans les bobines excitatrices, courant de la marche en palier à 24 kilom. à l'heure. Les balais, grâce à la puissance du champ inducteur, ne donnent lieu à aucune étincelle dans les deux sens de rotation.

En palier à 24 kilom. à l'heure, la puissance demandée est de 2.500 à 2.700 watts pour une voiture pesant vide 1.275 kilog. et transportant 280 kilog. de voyageurs; les surfaces de refroidissement atteignent alors 25 centimètres carrés par watt dépensé dans le fil induit en effet Joule, les résistances de chaque induit étant 0,3 ohm, et 7 centimètres carrés par watt dépensé en effet Joule dans l'inducteur dont la résistance est de 0,11 ohm.

A ce régime de 2.600 watts, la vitesse angulaire de chaque induit n'est que de 1.100 tours par minute sous 93 volts et le rendement atteint 80 %. Le régime de 4.500 watts a pu être maintenu indéfiniment; la vitesse angulaire n'est plus que de 790 tours par minute sous 90 volts et le rendement atteint 76 %.

Enfin temporairement on peut demander au moteur type 2.500 watts, jusqu'à 8.000 watts. La vitesse est alors de 470 tours par minute.

Le poids du moteur, carter compris, est de 102 kilog. Les deux arbres sont soutenus par trois paliers, l'un commun aux deux induits formé par l'inducteur, les deux autres formés par des ponts en aluminium boulonnés entre eux et avec les prolongements de l'inducteur.

Ces ponts en aluminium sont munis à leurs extrémités de douilles s'enfilant d'une part sur l'essieu d'arrière, d'autre part sur un tube d'acier suspendu par un ressort à une traverse du truck. Sur ce tube viennent s'enfiler les douilles de deux autres ponts en aluminium pouvant également pivoter autour de l'essieu et servant de palier aux prolongements des arbres moteurs près du clavetage des pignons réducteurs de vitesse.

Le ressort suspenseur du système peut pivoter autour de son point d'attache à la traverse et les jumelles d'une forme spéciale sont à deux brisures, ce qui permet une indépendance complète entre les mouvements de la caisse et ceux du moteur.

Transmissions. — Les transmissions ont été réduites au minimum;

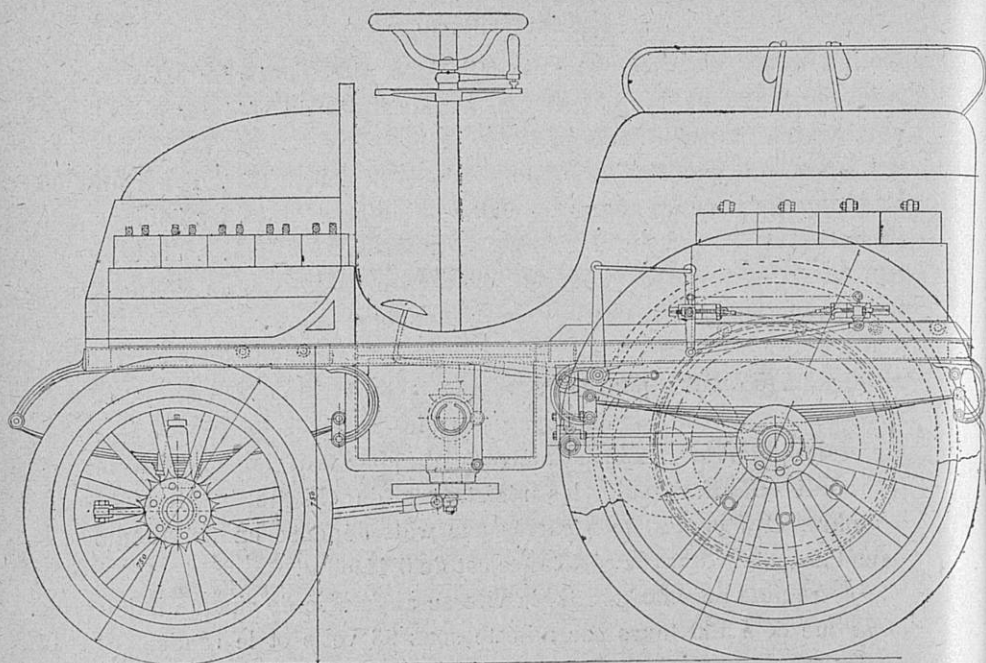


Fig. 1. — Vue en élévation.

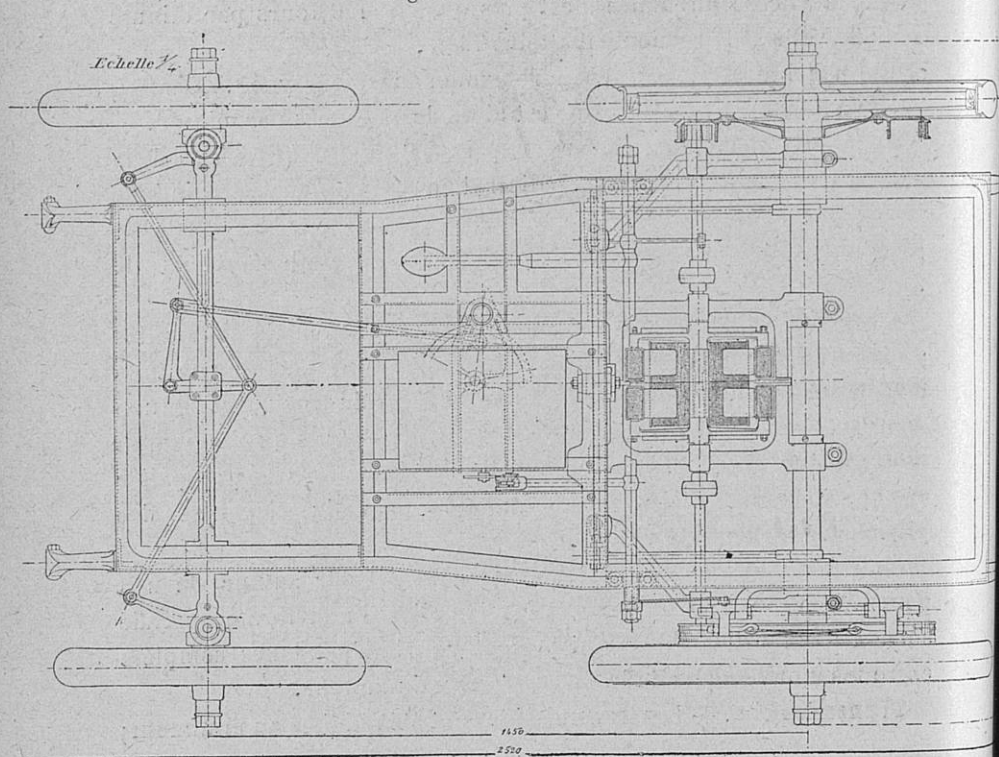


Fig. 2. — Vue en plan.

grâce à l'indépendance des deux induits, on a pu supprimer le différentiel et, par suite de la faible vitesse angulaire des induits, on n'emploie qu'une seule réduction de vitesse.

Le train d'engrenages est formé d'un pignon en cuir vert, qui engrène intérieurement, dans le rapport de 1 à 9, avec une denture en bronze portée par une couronne en aluminium, centrée sur la boîte de la fusée, formant carter à l'engrenage et dont l'extérieur revêtu d'une lame d'acier sert de poulie de frein.

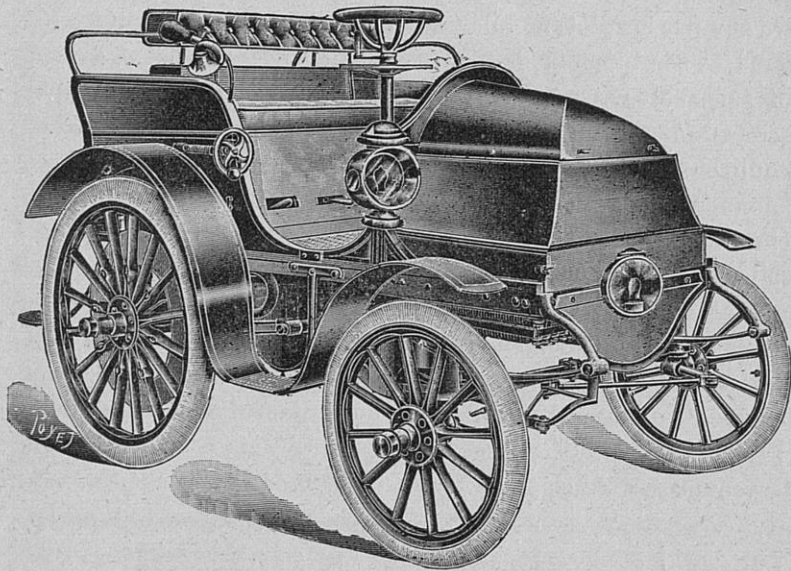


Fig. 3. — Vue d'ensemble.

Le système entier, moteur, arbres, paliers, pignons, oscille autour de l'essieu suivant les cahots et la flexibilité du ressort de suspension, mais dans leurs mouvements les petits pignons sont assujettis à décrire une circonférence concentrique à l'essieu et, la couronne étant centrée sur la fusée qui n'a pas de devers, les engrenages restent en prise. Les chaînes sont donc supprimées, bien que le moteur soit suspendu élastiquement et les roues folles. On a ainsi deux frottements de moins que dans les tramways à moteur suspendu où l'essieu tourne dans les coussinets d'attache du moteur.

L'engrenage intérieur dépense moins qu'un engrenage extérieur et retient bien mieux les matières lubrifiantes dont il est bon de le munir quand la vitesse angulaire est grande.

Combinateur. — Le combinateur est essentiellement constitué par un arbre portant des cames convenablement taillées et sur lesquelles viennent appuyer des leviers par l'intermédiaire de galets.

Ces leviers portent des plots convenablement guidés et pouvant venir au contact de plots fixes isolés entre eux.

Pour passer d'une vitesse à une autre en agissant sur la manette du combinateur, on fait tourner l'arbre des cames d'une fraction de tour déterminée. Certains plots fixes sont alors reliés électriquement entre eux par les plots mobiles, ce qui réalise le couplage désiré.

Dans ce combinateur, le mouvement du levier se faisant dans un plan perpendiculaire à celui de contact, le mouvement est toujours possible, même si un grain de métal fondu existe sur un contact.

Enfin, chaque levier ayant son mouvement indépendant, on peut lui donner une grande course de rupture, quelle que soit la multiplicité des couplages à réaliser. Cette grande course de rupture a permis de munir chaque contact de pare-éincelles, et par suite le combinateur garde toujours sa conductibilité du premier jour, les contacts n'étant jamais abimés par l'arc.

Il est facile de faire exécuter d'autres couplages ou de modifier ceux existants en ajoutant d'autres cames ou taillant différemment celles de l'appareil.

Les couplages réalisés sont les suivants :

POSITIONS DU COMBINA TEUR	ROLES	DEUX BATTERIES	INDUCTEUR	INDUITS	SHUNT DE L'EXCITATION SÉRIE
— 3	Freinage brusque.	Hors circuit	En circuit sur 2 éléments.	En tension et court circuit.	Hors circuit.
— 2	Moyen freinage.	—	—	En tension sur résist.	—
— 1	Petit freinage.	—	—	En quantité sur résist.	—
0	Arrêt.	—	Circuit ouvert	Circuit ouvert	—
1	1 ^{re} vitesse.	En quantité	En tension.	En tension.	—
2	2 ^e vitesse.	En tension.	—	En tension.	—
3	3 ^e vitesse.	—	—	En quantité.	—
4	4 ^e vitesse.	—	—	En quantité.	En circuit.

Les batteries ne sont en quantité que pour la première vitesse qui correspond au démarrage.

En passant d'une vitesse à la suivante, le combinateur introduit une résistance dans le circuit qui est mis en court circuit quand le couplage est réalisé. Il n'y a donc pas courant anormal en passant d'une vitesse à la suivante si on fait la manœuvre lentement, et l'on peut ainsi obtenir au besoin quatre autres vitesses intermédiaires.

L'inversion du sens de marche se fait en changeant le sens du courant dans l'inducteur au moyen d'un commutateur à deux directions, bipolaire, étranger au combinateur. La voiture se meut donc en arrière à toutes les vitesses et freinages.

Une came spéciale du combinateur en limite la course, en fixe les diverses positions et empêche qu'un interrupteur, commandé par la pédale des freins mécanique, vienne à se refermer si le combinateur n'a pas été ramené à zéro après un freinage.

Ce système permet donc de freiner rapidement, sans s'occuper des moteurs et de la batterie, et de défreiner de même; car, avant d'agir sur les freins, la pédale coupe le courant, puis encliquette l'interrupteur qui ne peut retomber qu'en ramenant au zéro le combinateur.

Freins mécaniques. — Si les freins électriques sont bien supérieurs aux freins mécaniques dans les descentes, ils leur sont bien inférieurs pour produire un arrêt rapide et immobiliser la voiture. Aussi sont-ils ici complétés par deux freins mécaniques.

L'un, à enroulement, modérable, et d'une énorme énergie, à commande rapide par le pied, agit sur les couronnes d'aluminium garnies de lames d'acier par enroulement de câbles d'acier munis de patins en bois.

Un effort de 28 kilogrammes exercé par le pied sur la pédale se traduit par un effort de 580 kilogrammes sur les brins de serrage. Cet effort agissant sur une couronne de 60 centimètres de diamètre produit un arrêt presque instantané.

Ce frein agit pour les deux sens de rotation des roues au moyen d'un dispositif de leviers qui fait que le brin tendu par la pédale est toujours celui qui est poussé par la rotation, et que le brin tendu par rotation est immobilisé par une butée.

Un frein à patin sur les bandages à commande lente sert à immobiliser la voiture en arrêt prolongé sur pente.

Direction. — La direction est commandée par un volant sous lequel se trouve la manette du combinateur. Les commandes se font

par tubes concentriques et l'on peut employer indistinctement l'une ou l'autre main, soit pour le combinateur, soit pour la direction, ce qui permet de soulager la main gouvernante.

Le système de liaison des roues directrices par essieu brisé est dû à M. Lavenir et nous ne saurions trop insister sur les avantages qu'il présente.

Pour qu'une automobile vire sans dérapage d'aucune des roues, il faut que les roues directrices s'inclinent [d'angles φ et φ' tels que la relation

$$\text{Ctg } \varphi - \text{Ctg } \varphi' = \frac{\alpha}{\beta}.$$

soit satisfaite pour tous les braquages.

α est la distance des deux pivots de l'essieu directeur ;

β l'écartement des deux essieux.

Cette relation est impossible à réaliser mathématiquement par un système simple de bielles ; il en faudrait au moins 18.

En fait, toutes les automobiles actuelles ont des directions par essieu brisé qui s'éloignent énormément des conditions définies par cette relation. Celles des meilleurs constructeurs sont très imparfaites et même asymétriques.

M. Lavenir a trouvé une combinaison fort simple de bielles qui, sans remplir la condition mathématiquement, permet de s'en approcher presque autant qu'on le désire et qu'on peut considérer pratiquement comme tout à fait rigoureuse.

Il suffit de former avec l'essieu directeur, les manivelles des roues directrices et deux bielles des pentagones concaves, différant uniquement par la longueur des manivelles, et d'étudier le lieu géométrique de leur sommet à la concavité.

On trouve une longueur de manivelles pour laquelle le lieu géométrique du sommet est approximativement une circonférence pour des braquages allant jusqu'à 60°.

En faisant décrire au sommet du pentagone cette circonférence par le volant de direction, la condition de giration sera pratiquement rigoureusement remplie. Ce système de liaison est de plus symétrique et offre le grand avantage de ne faire travailler les bielles qu'en traction sous l'influence des chocs reçus par les roues.

Cette rigueur de la relation de giration fait que la dépense d'énergie en courbe est la même qu'en alignement droit, comme nous avons pu le constater bien des fois. Les bandages avant sont

fortement économisés et ne présentent pas, quel que soit leur temps de service, les deux éraflures latérales qu'on remarque sur les roues directrices des automobiles. La douceur de commande à charge égale de l'essieu est aussi bien plus grande.

ÉPURATION DES EAUX ⁽¹⁾

par H. HENRIET.

EAUX INDUSTRIELLES

Les eaux employées industriellement sont destinées à de nombreux usages. Nous ne pourrions les examiner tous, cela nous entraînerait trop loin; mais, d'une façon générale, nous pouvons dire que l'épuration des eaux dans l'industrie a surtout pour but de les débarrasser plus ou moins des sels qu'elles tiennent en dissolution et qui peuvent à un moment donné provoquer des dépôts ou des corrosions capables d'entraver ou de rendre impossible tout travail.

L'eau destinée à l'alimentation des chaudières et générateurs de vapeur est une de celles qu'on emploie le plus dans l'industrie, car elle est en usage dans toutes les usines. Elle mérite, à ce titre, une attention spéciale et une étude particulière.

Si l'on introduit dans un générateur une eau quelconque, l'ébullition à laquelle elle est soumise provoque la décomposition des sels qu'elle contient et particulièrement des bicarbonates alcalino-terreux: ceux-ci perdent en effet une partie de leur acide carbonique et abandonnent à l'état cristallin du carbonate neutre de chaux et du carbonate basique de magnésie. Or, tous deux étant à peu près insolubles, il s'ensuit que, se déposant au fond et sur les parois des chaudières, ils ne tardent pas à les recouvrir d'un enduit solide ou tartre qui augmente constamment d'épaisseur. On dit alors que les chaudières sont *incrustées*.

L'enduit qui se forme ainsi est très dur, car aux carbonates insolubles vient se joindre le sulfate de chaux qui, au fur et à mesure que l'eau se concentre par suite du départ de la vapeur, se dépose à son tour et se réunit au carbonate. De plus, dans les générateurs, il

(1) Voir *Rev. Phys. Ch.*, 3^e année, p. 296.

existe toujours de l'huile qui, avec les sels calcaires et sous l'influence de la chaleur, finit par former un véritable savon à base de chaux excessivement dur. C'est ce savon mélangé de carbonate de sulfate de chaux qui forme la matière incrustante des appareils à production de vapeur.

Les inconvénients résultant de la formation des dépôts incrustants sont multiples. Tout d'abord, le tartre étant mauvais conducteur de la chaleur, sa présence exige un temps d'autant plus long pour transformer l'eau en vapeur, qu'il se trouve dans les chaudières sous une épaisseur plus grande ; de plus, la partie métallique en contact avec le foyer, étant portée à une température très élevée, se détériore rapidement ; or, pour obvier à cet inconvénient, il est nécessaire de débarrasser les générateurs de leurs matières incrustantes, ce qui ne se fait pas sans nuire beaucoup à la tôle qui en est recouverte. Enfin, un inconvénient excessivement sérieux de l'incrustation est l'explosion terrible qu'elle peut provoquer et qui s'explique de la manière suivante : quand, pour une cause quelconque, la couche incrustante se fend et se détache sur une assez grande surface, l'eau est brusquement mise en contact avec le métal ; celui-ci, qui se trouve parfois porté au rouge alors que la surface du dépôt incrustant n'est qu'à une température relativement basse, fait entrer l'eau immédiatement en caléfaction ; il suffit ensuite d'un abaissement dans la température du métal pour faire cesser l'état sphéroïdal, et la masse d'eau, passant brusquement à l'état de vapeur, produit dans la chaudière une pression considérable qui en détermine la rupture violente.

Il importe donc d'éviter à tout prix la formation des dépôts calcaires dans les générateurs et, pour ce faire, de chercher à les alimenter avec une eau exempte de bicarbonates terreux, ou tout au moins, contenant des corps susceptibles d'éviter l'aggrégation des dépôts en voie de formation.

On peut classer en trois catégories les procédés employés pour adoucir les eaux : 1° procédés physiques ; 2° procédés chimiques ; 3° procédés par la chaleur.

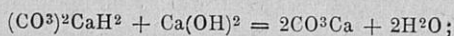
1° *Procédés physiques.* — Ils ont tous pour but, non pas de débarrasser l'eau de ses sels, mais d'éviter, quand certains d'entre eux se précipitent dans les chaudières, leur agglomération ultérieure.

Pour obtenir ce résultat, on ajoute, dans le générateur même, diverses matières organiques destinées à englober les particules du dépôt qui se forme, pour les empêcher de se réunir. Les matières

employées sont très diverses : pomme de terre, féculé, glycérine, chicorée, etc.

Il suffit de temps à autre de débarrasser les chaudières du dépôt pulvérulent qui s'y trouve pour les remettre en bon état. Ce procédé n'est pas un de ceux qui soient le plus employés.

2° *Procédés chimiques.* — Les procédés chimiques actuellement en usage reposent sur deux réactions principales : la première consiste à ajouter aux eaux une base soluble (la chaux généralement), en vue de la transformation des bicarbonates en carbonates neutres :



la seconde est destinée à éliminer dans certains cas le sulfate de chaux au moyen du carbonate de soude :



Ces deux réactions constituent, à peu près seules, la partie chimique de l'épuration, mais les appareils destinés au mélange de l'eau et des matières précipitantes ainsi qu'à la filtration ultérieure sont très nombreux.

Le docteur Clark, qui le premier employa la chaux, se contentait d'ajouter à l'eau à traiter une solution de cette base et à maintenir le mélange pendant un certain temps dans de grands réservoirs où se déposait le carbonate de chaux.

Le procédé a subi diverses modifications : d'abord, J.-H. Porter a substitué aux réservoirs de dépôt des presses de filtrage pour soustraire le carbonate de chaux précipité ; puis F. et W. Atkins ont remplacé les presses par des disques supportant les feutres des filtres, pour permettre leur nettoyage mécanique sans les démonter ; enfin, Gaillet et Huet ont employé une tour munie de diaphragmes pour hâter la précipitation qui s'effectue alors en deux heures. Dans leurs appareils, l'eau circule dans un grand décanteur vertical, entre des diaphragmes superposés inclinés à 45° et disposés en chicane ; l'eau parcourant un grand espace, les précipités se déposent sur les diaphragmes et glissent à leur partie inférieure où un collecteur les reçoit ; de cette façon, ils peuvent être éliminés de temps en temps. La clarification est terminée par un filtre de copeaux. Le mélange de l'eau et de la chaux se fait au moyen d'un mélangeur mécanique.

Depuis, bien d'autres appareils ont été construits. Nous citerons encore celui de Desrumeaux dans lequel le mélange d'eau de chaux

et d'eau à traiter circule sur un plan incliné en forme d'hélice où les précipités se déposent lentement.

3° *Procédés par la chaleur.* — Dans ces procédés, employés aujourd'hui concurremment avec les procédés chimiques, on débarrasse l'eau des sels qu'elle est susceptible de déposer ultérieurement, en la portant brusquement à une haute température dans un récipient spécial. Les particules solides encore en suspension sont arrêtés dans ce récipient qu'on nomme le ballon (chaudières Belleville), tandis que l'eau purifiée se rend dans la chaudière multitubulaire, où elle est transformée en vapeur.

Il importe maintenant de remarquer que l'enlèvement des sels calcaires dans les eaux n'est pas toujours le *criterium* que l'on doit s'efforcer d'atteindre. En effet, certaines eaux très pures, au point de vue minéral, mais chargées de matières humiques, corrodent les tôles très rapidement, tandis que l'addition d'une petite quantité de chaux empêche cette corrosion ; il y a donc lieu dans un cas semblable, non plus de soustraire à l'eau une partie de ses sels, mais de lui restituer ceux qui sont nécessaires au bon fonctionnement des appareils.

Les eaux trop pures et se rapprochant de l'eau distillée attaquent le plomb, tandis que si elles contiennent des carbonates, ceux-ci forment à la surface du métal un enduit protecteur qui s'oppose à une dissolution ultérieure. Il faut donc éviter de laisser circuler des eaux trop pures dans des conduites en plomb.

Certaines eaux contenant du chlorure de magnésium, indépendamment des sels de chaux, sont toujours à rejeter des chaudières, car elles peuvent les corroder très rapidement. En effet, quand l'eau, par suite de la concentration, devient très riche en chlorure de magnésium, celui-ci se décompose en magnésie et acide chlorhydrique, qui attaque très rapidement les parois des appareils.

Les eaux ammoniacales qui attaquent également les générateurs ne doivent jamais servir à leur alimentation.

L'épuration des eaux dans l'industrie doit donc être faite avec beaucoup de discernement. Tout d'abord, il est nécessaire de choisir, parmi les diverses eaux que l'on peut avoir à sa disposition, celles qui ont un degré hydrotimétrique faible, c'est-à-dire ne nécessitant pas une grande dépense de produits chimiques et, parmi elles, rejeter, s'il en existe, les eaux contenant des sels de magnésium et particulièrement du chlorure, car leur épuration serait difficile et coû-

teuse ; puis, lorsqu'on aura fixé son choix, il faudra faire l'analyse de l'eau qu'on se propose d'employer et calculer la quantité de substances qu'il sera nécessaire d'y ajouter pour obtenir un liquide satisfaisant à l'industrie que l'on désire exploiter.

Il conviendrait maintenant de passer en revue les moyens de purification employés pour répondre aux besoins de chaque industrie particulière, mais ce long travail ne peut trouver place dans un cadre aussi étroit. D'ailleurs, en dehors même des procédés connus et pratiqués couramment dans chaque usine, — procédés qui sont exposés tout au long dans les ouvrages spéciaux, — il est évident qu'il revient à chaque industriel une large part d'initiative, puisqu'il peut se trouver dans telles ou telles conditions où les moyens employés par ses confrères soient pour lui insuffisants.

Il est indispensable, en effet, d'établir les qualités que l'on doit exiger d'une eau avant de la modifier, mais l'épuration devra toujours être effectuée par des moyens simples et peu coûteux.

Dans l'industrie des teintures par exemple, comme d'ailleurs dans celle du blanchiment, les sels de chaux, carbonate et sulfate, devront être éliminés en presque totalité ; car on sait que le savon forme avec ces sels des composés insolubles qui encrassent et durcissent les tissus, tout en exigeant une dépense de savon considérable. Il faudra donc épurer l'eau au moyen de la chaux et du carbonate de soude.

Dans la fabrication du papier, où la pâte doit être très blanche, on a besoin d'eaux très pures en sels et peu souillées de matières organiques. Les eaux trop colorées en jaune par ces matières devront être rejetées absolument. De plus, les sels de chaux, et particulièrement le sulfate, sont susceptibles de donner dans la pâte des dépôts qui formeront des grains dans le papier. Il y a lieu de se défaire de ces sels et l'épuration se fera au carbonate de soude, auquel on ajoutera un peu d'alun, afin d'entraîner, avec le précipité d'alumine et de carbonate de chaux qui prendra naissance, les matières organiques qui pourraient exister dans l'eau. Enfin, une filtration sur le sable sera nécessaire, les eaux devant être d'une limpidité parfaite.

Quand il est nécessaire d'avoir recours à de l'eau distillée, on utilise généralement l'eau de condensation des chaudières, à laquelle on fait subir une épuration spéciale, afin de la débarrasser des huiles qu'elle contient toujours.

On conçoit aisément que les qualités qu'on est en droit d'exiger

des eaux industrielles soient très variables suivant la nature du travail auquel on les destine, mais le problème de leur épuration est, dans la majorité des cas, beaucoup plus facile à résoudre que celui des eaux d'alimentation; car si, dans ces dernières, les matières organiques et les micro-organismes vivants jouent un rôle de premier ordre, ils n'ont la plupart du temps dans les eaux industrielles qu'une importance secondaire.

LES PYROMÈTRES ENREGISTREURS

par O. BOUDOUARD.

Parmi les différents procédés de mesure des températures élevées, quelques-uns se prêtent à l'enregistrement continu. Cet enregistrement est aussi utile pour les applications industrielles que pour les recherches scientifiques. Dans les laboratoires de recherches, on s'attache autant que possible à effectuer toutes les mesures par des procédés automatiques échappant à l'influence soit des idées préconçues, soit des négligences des observateurs; dans les usines, l'emploi de procédés semblables donne un contrôle continu du travail des ouvriers que la présence d'aucun surveillant ne saurait remplacer.

L'enregistrement peut se faire au moyen d'une plume écrivante ou par la photographie. Mais le plus souvent on n'a pas le choix, chaque phénomène utilisé dans les mesures ne se prêtant généralement qu'à un seul procédé d'enregistrement. Actuellement, trois seulement parmi les différents pyromètres ont pu être rendus enregistreurs:

- le pyromètre à gaz à volume constant,
- le pyromètre à résistance électrique,
- le pyromètre thermoélectrique.

Pyromètre enregistreur à gaz.

La transformation du pyromètre à gaz en pyromètre enregistreur est extrêmement simple; il suffit de réunir d'une façon invariable le tube du réservoir en porcelaine à un manomètre enregistreur.

Pratiquement, ces appareils présentent des inconvénients multiples qui ont empêché leur emploi de se répandre.

Au-dessus de 1000° la perméabilité de la porcelaine à la vapeur d'eau suffit pour les mettre très rapidement hors de service.

L'étanchéité absolue de l'appareil, qui est tout à fait indispensable puisque son fonctionnement suppose l'invariabilité de la masse gazeuse, est très difficile à obtenir : la couverte de la porcelaine présente fréquemment des piqûres ; les nombreuses soudures que comporte l'appareil enregistreur, et surtout les parties métalliques, peuvent donner lieu à des fuites de gaz très faibles et difficiles à reconnaître.

Mais l'inconvénient le plus immédiat du pyromètre enregistreur à gaz, qui a dû être la cause principale de son abandon, est la difficulté de sa graduation. Déjà avec le manomètre à mercure la présence de l'espace nuisible est une source de complication dont on peut tenir compte, il est vrai. Avec le manomètre enregistreur, l'espace nuisible est beaucoup plus grand, et de plus, variable avec la déformation du tube élastique. La graduation ne pourrait donc être faite que d'une façon empirique, en employant des bains à point de fusion ou d'ébullition fixe, ce qui est presque toujours irréalisable avec un appareil en porcelaine très fragile.

Pyromètre enregistreur à résistance électrique.

Pour rendre son pyromètre enregistreur (1), M. Callendar emploie l'artifice suivant très simple. Deux des branches du pont de Wheatstone servant à mesurer la résistance de la spirale chauffée sont constituées par un fil unique sur lequel glisse un curseur auquel aboutit un des fils du galvanomètre. A chaque position du curseur correspond, quand le galvanomètre est au zéro, une résistance, et par suite une température déterminée de la spirale.

La position du curseur peut être enregistrée facilement en y fixant une plume écrivant sur une feuille de papier qui se déplace perpendiculairement à la longueur du fil. Il suffira, pour que la courbe ainsi obtenue corresponde à celle des températures, que la position des curseurs soit à chaque instant réglée de façon à maintenir le

(1) Voir *Mesure des températures élevées*, par MM. LE CHATELIER ET BOUDOUARD p. 99 (Carré et Naud, éditeurs, Paris).

galvanomètre au zéro. Ce résultat est obtenu au moyen d'un mouvement d'horlogerie commandé par un relais que le galvanomètre actionne dans un sens ou dans un autre, suivant le sens de la déviation qu'il tend à éprouver à partir du zéro. C'est un galvanomètre à cadre mobile dont l'aiguille porte une fourche qui vient buter sur un contact donnant alors passage à un courant (1).

Cet appareil enregistreur, très compliqué, par suite très coûteux, est actuellement le seul permettant l'enregistrement des températures élevées par des procédés purement mécaniques, sans l'intervention de la photographie; son emploi est susceptible de se répandre dans certaines grandes usines. Pour les travaux de laboratoire, il semble moins convenable; l'enregistrement enlève à la méthode des résistances électriques la grande précision qu'elle comporte et qui en fait le principal mérite; elle lui laisse ses inconvénients: obligation d'employer pour la protection de la spirale un tube de porcelaine fragile et relativement volumineux.

M. Callendar a appliqué la même méthode d'enregistrement au bolomètre de Langley.

Théoriquement, cette méthode d'enregistrement peut s'appliquer à la mesure des températures élevées au moyen des couples thermo-électriques en employant la méthode par opposition (2). Mais, dans ce cas, l'intensité des courants disponibles pour actionner le relais est beaucoup plus faible que dans les applications précédentes, et il n'est pas certain que l'on puisse obtenir une sensibilité suffisante.

Pyromètre enregistreur thermoélectrique.

Les seuls pyromètres enregistreurs employés couramment aujourd'hui sont les pyromètres thermoélectriques à enregistrement photographique. De nombreuses tentatives ont été faites pour obtenir un enregistrement avec une plume, comme cela se fait pour les voltmètres et ampèremètres industriels enregistreurs, mais jusqu'ici on n'a pas encore réussi. On trouve bien dans le commerce de prétendus pyromètres enregistreurs semblables, mais ils sont construits avec des cadres de galvanomètres de quelques ohms seulement et ne peuvent pas donner de mesures de température exactes à 100° près.

(1) Pyromètre enregistreur au platine (*Engineering*, 26 mai 1899, p. 675).

(2) LE CHATELIER ET BOUDOUARD. *Mesure des températures élevées*, p. 111.

Dans l'enregistrement des températures, on peut se proposer de déterminer la température à une époque déterminée, c'est-à-dire de tracer la courbe des températures en fonction du temps : il suffit, dans ce cas, de faire tomber le faisceau lumineux réfléchi par le miroir du galvanomètre sur une plaque sensible animée d'un mouvement de translation vertical.

On peut, au contraire, se proposer de connaître la vitesse de variation de la température à un moment donné, en même temps que la valeur correspondante de la température. C'est le cas dans la plupart des recherches de laboratoire dans lesquelles on cherche la température à laquelle se produit un phénomène déterminé : fusion, transformation allotropique, etc., et pour reconnaître la production de ce phénomène, on utilise le plus souvent l'absorption ou le dégagement corrélatif de chaleur latente qui se traduit par une variation dans la loi de l'échauffement ou du refroidissement (1).

Dans toutes les expériences d'enregistrement photographique, il faut remplacer les miroirs habituels des galvanomètres, qui donnent des images tout à fait insuffisantes comme netteté et comme intensité, par des miroirs spéciaux formés par une lentille plan-convexe, argentée sur sa face plane. Ces miroirs, un peu plus lourds que les miroirs à faces parallèles, ont deux avantages importants : absence d'images parasites réfléchies par la surface antérieure du miroir, plus grande rigidité évitant les flexions accidentelles du miroir par suite de la fixation sur son support.

Enregistrement discontinu. — La source lumineuse doit alors présenter des variations périodiques; une des plus simples à employer est une étincelle d'induction jaillissant entre deux pointes métalliques, l'interruption étant produite par une pendule à des intervalles de temps déterminé.

On emploie une bobine d'induction actionnée de façon à donner librement des étincelles de 50 millimètres que l'on réduit à 5 millimètres au moyen d'une bouteille de Leyde. Le métal sera le zinc, l'aluminium ou le magnésium, donnant des étincelles très photogéniques; mais ces métaux ont l'inconvénient de s'oxyder. On pourrait sans doute avec le mercure, qui donne des étincelles aussi photogéniques que le magnésium, constituer un appareil clos où le métal se conserverait inaltéré.

(1) LE CHATELIER. — Études sur les argiles (*C.-R.*, t. 104, p. 1443-1887).

Pour provoquer l'interruption, on fixe au balancier une fourchette verticale en platine qui vient plonger dans deux masses de mercure couvertes d'alcool.

Le seul point délicat dans cet éclairage intermittent est d'obtenir, avec l'étincelle beaucoup trop large, trop irrégulière pour être photographiée directement, l'éclairage d'une fente très fine. A cet effet, on interpose une lentille entre les pointes métalliques et le miroir du galvanomètre, et on règle la position des pointes de telle sorte que l'image du miroir vienne se projeter entre ces deux pointes. Si l'on place alors devant la lentille une fente métallique fine, toutes les radiations transmises arriveront au miroir et seront renvoyées sur la plaque photographique, quelle que soit la position de la fente devant la lentille.

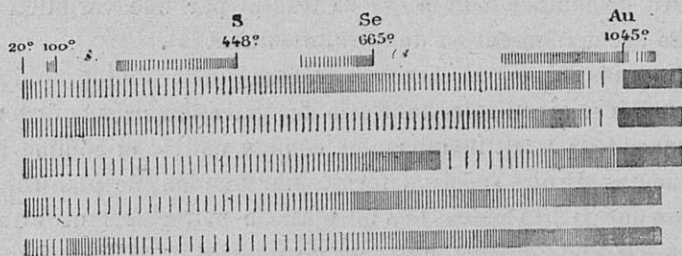


Fig. 4.

Pour économiser le temps, il est avantageux de faire sur une même plaque plusieurs expériences; on y arrive très simplement en disposant la plaque de façon à ce qu'elle puisse être déplacée verticalement entre deux expériences, ou en disposant la fente de façon à ce qu'elle puisse être semblablement déplacée devant la lentille.

Le tableau ci-dessus est la reproduction de clichés relatifs à l'action de la chaleur sur les argiles obtenus par M. Le Chatelier. La première ligne donne la graduation du couple. La deuxième représente l'échauffement d'une argile ordinaire: le léger resserrement des traits entre 150° et 350° indique un premier phénomène avec absorption de chaleur (vaporisation de l'eau hygrométrique); le ralentissement entre 550° et 650° indique la déshydratation de l'argile (départ des deux molécules d'eau combinées); l'espacement des traits à 1000° indique un dégagement brusque de chaleur corrélatif de changement d'état isomérique après lequel l'alumine est devenue insoluble dans les acides. Les autres lignes se rapportent à d'autres argiles.

Enregistrement continu. — Il a été surtout étudié par M. Roberts-Austen, directeur de la Monnaie royale de Londres. Une fente verticale éclairée par une source lumineuse convenable projetée, par l'intermédiaire du miroir du galvanomètre, son image sur une plaque métallique percée d'une fine fente horizontale, et derrière cette fente se déplace une surface sensible, plaque ou papier, qui reçoit le pinceau lumineux déterminé par l'intervention de la fente horizontale avec l'image de la fente verticale. Si tout était au repos, l'impression produite par ce pinceau lumineux se réduirait à un point. Si la plaque se déplace seule, on aura une ligne droite verticale ; si le galvanomètre se déplace seul, une ligne horizontale. Enfin le déplacement simultané de la plaque et du miroir du galvanomètre donne une courbe dont les abscisses horizontales représentent les températures, et les ordonnées verticales les temps.

Le mode d'éclairage de la fente variera suivant la durée des expériences.

Pour des déplacements très lents de la surface sensible, on pourra se contenter d'une petite lampe veilleuse à pétrole ou à essence ayant une flamme de 5 à 10 millimètres de hauteur, ou même d'une simple flamme de gaz. Pour des déplacements plus rapides, on emploiera une lampe à pétrole ordinaire à verre, un bec Auer ou une lampe à incandescence. Pour des déplacements très rapides de la plaque sensible, 10 millimètres à 1000 millimètres par minute, on peut avantageusement recourir à la lumière oxhydrique (lampe du D^r Roux à sphères de magnésie) ou à l'arc électrique. Pour des expériences très courtes, on peut très commodément employer la lampe à mercure dans le vide où l'arc jaillit entre deux surfaces de mercure ; elle ne demande que 30 volts et 3 ampères.

Quelle que soit la source lumineuse employée, on peut éclairer la fente au moyen d'une lentille disposée comme il a été indiqué à propos de l'enregistrement discontinu, c'est-à-dire projetant sur le miroir du galvanomètre l'image de la source lumineuse.

Au lieu d'une fente éclairée par une source distincte, on peut employer un fil de platine, ou mieux, comme le fait M. Charpy, un filament de charbon de lampe à incandescence chauffé par le courant électrique (1).

Pour que le trait de la courbe enregistrée soit très fin, il est néces-

(1) Etude sur la trempe de l'acier (*Bull. Soc. Encour.*, 4^e série, t. X, p. 666, 195).

saire que les deux fentes, la fente lumineuse et la fente horizontale, soient également très fines. Des ouvriers habiles peuvent tailler dans le métal des fentes semblables. Mais on peut les constituer beaucoup plus simplement en prenant une plaque photographique au gélatino-bromure que l'on expose à la lumière, développe jusqu'à noircissement complet, puis lave et sèche. En coupant la gélatine avec la pointe d'un canif guidé par une règle, on obtient des fentes tranchantes d'une finesse et d'une netteté parfaites.

Comme surface sensible, on emploie des plaques ou des papiers au gélatino-bromure. M. Roberts-Austen emploie exclusivement les plaques qui permettent plus facilement le tirage d'un grand nombre d'épreuves positives (1). M. Charpy s'est servi de papier sensible, ce qui permet d'avoir des installations beaucoup plus simples:

Pour l'enregistrement industriel, le papier permettrait d'employer de grands rouleaux pouvant durer plusieurs jours, comme dans les appareils magnétiques enregistreurs de M. Mascart. Mais en général on a besoin d'obtenir rapidement les résultats de l'enregistrement; on se contentera alors de bandes de papier assez courtes enroulées sur un cylindre (cylindres enregistreurs de la maison Richard avec un mouvement d'horlogerie intérieur.)

La plaque peut être fixée dans un châssis mobile entraîné par un mouvement d'horlogerie; mais à ce premier dispositif, M. Roberts-Austen a substitué un système à flotteur dans lequel la vitesse d'élévation du niveau de l'eau est réglée à volonté par l'emploi d'un vase de Mariotte et d'un simple robinet. La plaque est maintenue dans un plan vertical invariable au moyen de deux guides latéraux dont le frottement est négligeable en raison de la mobilité du flotteur.

Il est indispensable de tracer sur chaque surface sensible où l'on a enregistré une courbe la ligne de température ambiante, ou tout au moins une ligne de repère parallèle. Cela est très facile dans le cas de la plaque guidée ou du papier enroulé sur un cylindre. Il suffit, après avoir ramené le couple à la température ambiante, de déplacer en sens inverse la surface sensible; la seconde courbe tracée pendant ce mouvement inverse est précisément la ligne du

(1) Recherches sur les alliages (*Proc. of Inst. of Mechanical Engineers*, 1891, p. 543. — *Soc. Chim. Ind.*, 1896, t. XVI, p. 1. — *Proc. of Inst. of Mechanical Engineers*, 1897).

zéro de la graduation des températures. Mais c'est là une sujétion que l'on peut éviter en inscrivant en même temps que la courbe une ligne de repère au moyen d'un miroir fixe attaché au galvanomètre sur le trajet d'un faisceau lumineux qui éclaire le miroir mobile. M. Roberts-Austen utilise en même temps le faisceau lumineux réfléchi par le miroir fixe pour inscrire le temps d'une façon précise. Un écran mobile commandé par une pendule à secondes interrompt à

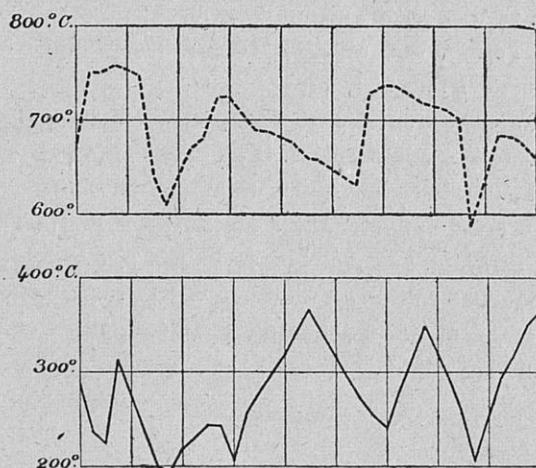


Fig. 5.

des intervalles de temps égaux ce second faisceau lumineux. La ligne de repère, au lieu d'être continue, est formée d'une série de traits discontinus dont les points correspondants sont espacés d'une seconde.

Dans l'examen des courbes obtenues, il y a intérêt à reconnaître les points où l'inclinaison présente des anomalies passagères, caractéristiques des transformations du corps étudié; ce n'est pas toujours facile. Pour remédier à cet inconvénient, M. Roberts-Austen n'enregistre plus la température du corps, mais la différence entre cette température et celle d'un corps voisin ne présentant pas de transformation, le platine par exemple. Cet écart de température, toujours faible, peut être enregistré avec un galvanomètre très sensible. Si, à un moment donné, le corps, autre que le platine, éprouve un changement d'état accompagné de phénomènes calorifiques même

très faibles, la différence des deux températures pourra, en raison de sa faible valeur, éprouver des variations relativement très grandes. Si l'on se propose, non seulement de reconnaître l'existence d'un phénomène, mais encore de mesurer la température à laquelle il se produit, il faudra employer simultanément un couple relié à un autre galvanomètre. On peut, avec trois fils, deux de platine et un de platine rhodié, constituer un couple complexe donnant à la fois les températures réelles et les différences de température de deux corps voisins. Ce dispositif a rendu de grands services à M. Roberts-Austen dans l'étude des alliages, en particulier dans l'étude des transformations des fers et aciers.

Les pyromètres enregistreurs ont plutôt été employés jusqu'ici dans les laboratoires scientifiques. Il en existe cependant quelques-uns dans des usines métallurgiques, notamment aux hauts-fourneaux de Clarence Works, appartenant à sir Lothian Bell, et aux hauts-fourneaux de Dowlais. Les courbes de la fig. 5 (p. 501) donnent un exemple des courbes relevées à Clarence Works : la courbe inférieure indique la température des gaz au gueulard, et la courbe supérieure celle du vent chaud.

CHRONIQUE

CH. FRIEDEL. — Notice biographique parue dans le *Chemical Society* (t. 77, p. 993), par le P^r J.-M. Crafts.

Congrès de l'acétylène. — La *Revue de Chimie pure et appliquée* a consacré un numéro spécial à l'acétylène et aux industries électrochimiques, à l'occasion du Congrès qui s'est tenu du 22 au 28 septembre dernier. Ce fascicule contient une monographie consacrée à l'état actuel des industries électrochimiques (avec 2 graphiques et une carte), un compte rendu des séances des Congrès de Chimie pure et de Chimie appliquée dans lesquelles on s'est spécialement occupé d'électrochimie, un article sur les chutes des Alpes et la préparation du carbure de calcium, enfin le texte intégral de la partie scientifique du rapport que MM. de Parville, L'Hôte et Street ont rédigé à la suite du procès intenté par quelques sociétés électrochimiques à M. Bullier, relativement aux brevets concernant la fabrication du carbure de calcium. (Le jugement rendu le 13 juillet 1900 a reconnu la validité de ces brevets.)

L'Évolution de la Chimie de 1880 à 1900. — A. LADENBURG (*Rev. Ch. p. app.*, 20 oct. 1900, p. 309). — Cette évolution est caractérisée par l'importance de plus en plus prépondérante de la chimie physique, ce développement étant le résultat de savants éminents comme Hortsman, Gibbs, van der Waals et surtout van 't Hoff. L'auteur traite de la loi d'action des masses (Berthelot et Péan de Saint-Gilles, Guldberg et Waage, Menschutkin, Thomsen, Ostwald, etc.), la théorie des phases (Gibbs, van der Waals, van 't Hoff, Roozeboom), la théorie des dissolutions (Pfeffer, Traube, van 't Hoff, Raoult), la théorie des ions (Arrhénius); il rappelle les progrès faits en électrochimie (Hittorf et Kohlrausch, Planté, Lippmann, Nernst, Classen, Kiliani, Bunsen, Moissan), les découvertes dues à l'obtention des basses températures (Pictet, Cailletet, Wroblewski, Olzewski, Dewar, Linde et Hampson), les nouvelles recherches sur la composition de l'air (lord Rayleigh, W. Ramsay), l'isolement du fluor (Moissan) et la préparation des métaux-carbonyle (Mond). Enfin, il s'étend plus particulièrement sur la chimie de l'azote (V. Meyer, E. Fischer, Curtius) et sur le développement pris par la stéréochimie (Van 't Hoff et Lebel, E. Fischer, Wisliscenus, etc.). Il termine en mentionnant les travaux précieux, bien qu'inachevés, qui ont été exécutés sous la direction de Friedel et qui tendaient à l'introduction d'une nomenclature nouvelle en chimie organique.

REVUES MENSUELLES

PHYSIQUE

Mécanique. — Pesanteur. — *Sur les mélanges explosifs formés par l'air et par les vapeurs des hydrocarbures des principales séries organiques.* — J. MEUNIER (*C.-R.*, t. 131, p. 611). — Voir p. 511.

Sur l'accumulation cinétique de tension. — K. PEARSON (*Soc. Roy. de Londres; Rev. gén. Sc.*, 11^e année, n^o 18, p. 1071). — Parmi les conclusions, nous citerons celle-ci :

Quand une charge est répétée, il se produit en général une accumulation cinétique de tension; la valeur de cette accumulation dépend du temps d'application et du temps de décharge, mais elle peut facilement excéder le double de la tension due à l'application statique de la charge.

Actions moléculaires. — *Sur les déformations de contact des corps élastiques.* — A. LAFAY (*C. R.*, t. 131, p. 525). — Ces expériences ont eu pour but la détermination de l'affaissement, sous charges variables, d'un corps sphérique pressé contre un plan ou du rapprochement de deux sphères comprimées l'une contre l'autre.

Recherches expérimentales sur l'écoulement du marbre. — F.-D. ADAMS et J.-I. NICHOLSON (*Soc. Roy. de Londres; Rev. gén. Sc.*, 11^e année, n^o 17, p. 1025). — Si l'on soumet un marbre ou un calcaire à des pressions déterminées, il y a un *écoulement* comme dans le cas des métaux, mouvement identique à celui de la glace des glaciers, quoique la présence de l'eau ne semble jouer aucun rôle.

Sur le rapport entre l'attraction moléculaire et le rayonnement. — J.-D. VAN DER WAALS J.-R. (*Acad. d. Sc., Amsterdam*, 26 mai). — L'auteur s'est proposé de rechercher si l'action pondéromotrice du rayonnement peut expliquer l'attraction moléculaire.

La plasticité des corps solides et ses rapports avec la formation des roches. — W. SPRING (*Rev. gén. Sc.*, 11^e année, n^o 18, p. 1036). — Résumé des expériences de l'auteur qui ont montré que tous les corps doués de la faculté de se déformer sous pression, sans se briser, s'agglutinent aussi solidement que s'ils avaient été liquéfiés (même lorsqu'ils sont au contact, leur propre poids entrant seul en jeu), tandis que ceux dont la malléabilité ne se révèle pas sous forte pression demeurent à l'état pulvérulent.

Sur les déformations permanentes des fils métalliques. — E. LENOBLE (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. IX, p. 532). — L'auteur s'est proposé d'étudier

l'allongement par traction des fils métalliques et d'établir les lois des déformations permanentes obtenues dans les expériences de traction.

Influence de la température sur la viscosité des gaz. — LORD RAYLEIGH (*Soc. Roy. de Londres; Rev. gén. Sc.*, 11^e année, n^o 20, p. 1155). — L'auteur indique, entre autres résultats, la puissance n de la température à laquelle la viscosité est proportionnelle.

Théorie moléculaire des gaz. Diffusion du mouvement et de l'énergie. — M. BRILLOUIN (*Ann. Chim. Phys.*, t. XX, août 1900). — Mémoire en partie mathématique.

L'influence des changements de température sur l'élasticité et la viscosité interne des fils métalliques. — A. GRAY, V.-J. BLYTH, J.-S. DUNLOP (*Soc. Roy. de Londres; Rev. gén. Sc.*, 11^e année, n^o 19, p. 1112). — Les auteurs ont étudié des fils de maillechort, acier doux, laiton, cuivre commercial ou électrolytique étirés: un grand nombre de tableaux et de graphiques donnent la variation avec la température de la longueur des fils tendus, du module d'Young, des oscillations de torsion, de la rigidité.

Chaleur. — *Sur deux groupes remarquables de lieux géométriques.* — E. MATHIAS (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. IX, p. 479). — Mémoire dont le résumé a paru dans la *Revue de Ph. et Ch.*, 4^e année, p. 366.

Sur les chaleurs spécifiques des alliages. — E. VAN AUBEL (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. IX, p. 493). — L'auteur compare les divers résultats obtenus, cherche si la loi des mélanges s'applique et trouve qu'il y a de grands écarts pour l'alliage de Lipovitz entre les déterminations de Mazotto et W. Spring. L'auteur se propose de revenir sur cette question.

Sur des phénomènes de condensation de mélanges à proximité de l'état critique. — A. HARTMAN (*Acad. d. Sc. Amsterdam*, 26 mai). — L'auteur montre que, dans le cas d'un mélange parfait de deux substances, il ne peut y avoir d'après la théorie de Van der Waals deux points d'intersection pour les isothermes expérimentale et théorique d'une même température, comme l'a établi M. Duhem.

La thermodynamique des éléments de pile normaux. — E. COHEN (*Acad. d. Sc. Amsterdam*, 21 avril, 26 mai, 30 juin). — L'auteur étudie principalement l'élément normal de Clark et celui de Weston en essayant de montrer que les idées sur le mécanisme de l'action des éléments normaux ne tiennent pas suffisamment compte des phases différentes des matières prenant part à la décomposition.

Sur une méthode nouvelle de détermination précise de l'accroissement de la hauteur du point d'ébullition. — A. SMITS (*Acad. d. Sc. Amsterdam*, 26 mai, 30 juin). — Cette méthode permet d'éviter le surchauffage et d'empêcher le rayonnement. L'auteur l'applique à l'ébullition de solutions de palmitate de sodium et montre que l'accroissement moléculaire du point d'ébullition diminue quand la concentration augmente.

Propriétés des lignes de pression pour des phases coexistantes de mélanges. — J.-D. VAN DER WAALS (*Acad. d. Sc. Amsterdam*, 30 juin). — Comparaison de l'expérience avec l'expression donnée par l'auteur pour la pression dans le cas où l'une des phases d'un mélange peut être considérée comme un gaz dilué.

Etude expérimentale des courants de convection dans une nappe liquide. Régime permanent : tourbillons cellulaires. — H. BÉNARD (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. IX, p. 513). — Mémoire dont le résumé a été indiqué dans la *Rev. Ph. Ch.*, 4^e année, p. 212.

La chaleur spécifique de l'eau entre 0 et 100°. L'équivalent mécanique de la calorie en fonction des unités électriques internationales. — H.-T. BARNES (*Soc. Roy. de Londres; Rev. gén. Sc.*, 11^e année, n^o 20, p. 1154). — Exposé de la méthode électrique employée par l'auteur qui a conduit à $c = 1,00012$ et $J = 4, 18876$ joules.

Optique. — *Sur la dispersion exceptionnelle du spath d'Islande.* — E. CARVALLO (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. IX, p. 465). — L'auteur a conclu dans son rapport au Congrès de Physique que les formules à 5 termes

$$\frac{1}{n^2} = cl^4 + cl^2 + a + bl^{-2} + b'l^{-4} \quad \left(l = \frac{\lambda}{n} \right)$$

$$n^2 = C\lambda^4 + C\lambda^2 + A + \frac{b_1}{\lambda^2 - \lambda_1^2}$$

représentent bien, de l'extrême infra-rouge à l'extrême ultra-violet, la dispersion des corps transparents. Il y a cependant exception avec le spath, pour le rayon ordinaire, qui demande six coefficients.

La polarisation rotatoire magnétique et l'axiome de Clausius. — W. WIEN (*Ecl. Electr.*, t. XXV, n^o 42, p. 113). — L'auteur démontre pourquoi il lui paraît impossible de séparer, contrairement à ce que dit M. Brillouin, le théorème de Clausius du théorème d'Helmholtz énonçant que la rotation magnétique est un cas d'exception de la loi de la réciprocité de la marche des rayons.

Mesures sur la rotation magnétique du plan de polarisation des gaz liquéfiés à la pression atmosphérique. — L.-H. SIERTSEMA (*Acad. d. Sc. Amsterdam*, 26 mai). — Recherches faites sur la variation du pouvoir rotatoire pendant le passage de l'état gazeux à l'état liquide et effectuées à l'aide d'un nouvel appareil.

La sensibilité de l'argent et d'autres métaux à la lumière. — J. WATERHOUSE (*Soc. Roy. de Londres; Rev. gén. Sc.*, 11^e année, n^o 19, p. 1115). — Exposé des expériences de l'auteur qui ont montré que des surfaces d'argent de nature diverse exposées sous des négatifs à la lumière solaire ont donné des images visibles, parfois sans développement préalable et même avec interposition de substances transparentes. Le plomb donne des images distinctes après exposition; le cuivre, le palladium, l'or sont peu sensibles; sont insensibles le nickel, l'aluminium, le platine.

Indice de réfraction et dispersion du brome. — CH. RIVIÈRE (C.-R., t. 131, p. 617). — A 20° C. pour la raie D₂ l'indice de réfraction est 1,6543. La dispersion entre A et D est 0,0238, ce qui donne le chiffre très élevé de 0,037 pour le pouvoir dispersif.

Electricité ; Magnétisme. — *Sur la distribution de la composante horizontale du magnétisme terrestre en France.* — E. MATHIAS (C.-R., t. 131, p. 554). — Des observations faites depuis six années par lui et divers observateurs dans le midi de la France, l'auteur déduit la formule ;

$$\Delta H = - 1,26 (\Delta \text{ long.}) - 7,42 (\Delta \text{ lat.}),$$

ΔH étant la différence entre chacun des éléments magnétiques mesurés en un endroit X et l'élément correspondant de l'observatoire de Toulouse. Il est remarquable que cette formule s'applique à toute la France, abstraction faite des anomalies. La composante horizontale, à une époque donnée, est une fraction sensiblement constante de la force magnétique totale.

Recherches sur l'effet inverse du champ magnétique que devrait produire le mouvement d'un corps électrisé. — V. CRÉMIEU (C.-R., t. 131, p. 578). — En appliquant le principe de la conservation de l'énergie aux expériences de M. Rowland, M. Lippmann a montré que, réciproquement, des variations magnétiques devraient produire un mouvement des corps électrisés placés dans le champ. L'auteur a cherché à vérifier ce fait et a trouvé qu'il semble bien que le déplacement d'un corps électrisé ne produise pas de champ magnétique le long de sa trajectoire.

Télégraphie sans fil avec répéteurs. Inconvénients des relais successifs Guarini. — GUARINI et PONCELET. — Dans un relais polarisé, l'armature est attirée immédiatement par son noyau dès que les premières traces d'un courant parcourent la bobine du relais. L'armature, dès qu'elle a pris contact avec son noyau, peut fermer un circuit local. Il y a un retard dans cette fermeture qui est dû à la durée de l'examen de l'armature du relais ; le nombre de relais augmentant fatalement la durée d'une dépêche, c'est sur la perfection des relais polarisés qu'il faut agir, et M. Guarini en construit de sensibles à $\frac{1}{20.000}$ amp.

Sur l'élimination des harmoniques des courants alternatifs industriels par l'emploi des condensateurs et sur l'intérêt de l'élimination au point de vue de la sécurité pour la vie humaine. — G. CLAUDE (C.-R., t. 131, p. 613). — L'auteur indique comment il avait essayé, par une méthode reposant sur l'emploi des condensateurs, d'abaisser la tension des harmoniques aux bornes des alternateurs et comment il a échoué à cause des défauts des condensateurs. Maintenant que le professeur Lombardi a montré qu'on pouvait espérer être en possession de condensateurs industriels, cette méthode serait applicable et aurait le grand intérêt de diminuer notablement le danger des installations à courant alternatif pour la vie humaine.

Sur le retard de décharge. — R. SWYNGEDAuw (Journ., Ph., 3^e série,

t. IX, p. 487). — Ce retard serait dû, d'après l'auteur, à la couche d'oxyde qui se forme sur les pôles de l'excitateur : les excitateurs polis placés à l'air libre ne présentent pas de retard de décharge.

Sur les phénomènes thermomagnétiques. — G. MOREAU (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. IX, p. 497). — Mémoire dont le résumé a été donné dans cette *Revue*, 4^e année, p. 120, et qui conduit à dire que l'effet thermomagnétique est un effet Hall des forces électromotrices de contact vrai de Thomson.

La radiotéléphonie, système de téléphonie sans fils. — A. POPOFF (*Rev. Gén. Sc.*, 11^e année, n^o 17, p. 1.017). — Exposé du dispositif créé par l'auteur et des expériences entreprises pour l'essayer.

Sur les relations entre les propriétés électriques et la composition chimique de différentes espèces de verre. — A. GRAY et J.-J. DOBBIE (*Soc. Roy. Londres; Rev. Gén. Sc.*, 11^e année, n^o 18, p. 1071). — La substitution de la soude à la potasse dans un verre diminue beaucoup sa résistance spécifique : les verres au baryum, alumine, silice et trioxyde de bore sont particulièrement résistants. Le recuit d'un verre augmente sa résistance. La capacité inductive spécifique paraît moins influencée. La torsion résiduelle de fils de verre est plus faible pour les verres au baryum, et au plomb et à la potasse.

Le phénomène de Hall et l'accroissement de la résistance magnétique du bismuth aux températures basses. — E. VAN EVERDINGEN (*Acad. d. Sc. Amsterdam*, 30 juin). — Résultats traduits en tableaux et graphiques des mesures de l'accroissement du coefficient de Hall quand la température diminue.

Sur la déviation limite de l'électromètre à quadrants. — A.-B. CHAUVEAU (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. IX, p. 524). — L'auteur étudie ce qui se passe quand on veut appliquer à la mesure des potentiels élevés un électromètre à quadrants de sensibilité convenablement réduite par l'emploi d'une aiguille lourde et d'un bifilaire à grand écart : à partir d'une certaine valeur du potentiel, on constate en effet que l'aiguille atteint une valeur limite qu'elle ne peut dépasser.

Sur les différences de potentiel au contact entre le mercure et les chlorures de potassium et de sodium. — ROTTÉ (*Journ. Ph.*, 3^e série, t. IX, p. 543). — Ainsi que le veut la théorie de Nernst, une détermination de la différence de potentiel entre Hg et une solution de K.Cl ou Na.Cl a donné un même chiffre voisin de 0,56.

Radiations. — *Le spectre du radium.* — E. DEMARÇAY (*Rev. Gén. Sc.*, 11^e année, n^o 18, p. 1044). — Description, avec planche, du spectre photographié avec l'échantillon actuellement le plus actif : elle montre que les raies du baryum ne subsistent plus qu'au nombre de trois, tandis que neuf raies de $\lambda = 5.000$ à $\lambda = 3.500$ décèlent le radium. Dans le spectre visible

on ne voit qu'une raie 5665. M. Runge (*Drude's Ann.*, t. II., p. 742) n'a retrouvé que trois des raies signalées par M. Demarçay.

Sur la diffusion des ions produits dans l'air par une substance radio-active, par la lumière ultra-violette et par la décharge des pointes. — J.-S. TOWNSEND (*Soc. Roy. Londres ; Rev. Gén. Sc.*, 11^e année, n^o 19, p. 1114). — L'étude de la diffusion a été faite dans l'air sec et l'air humide : à la première approximation, elle montre que dans un gaz la diffusion des ions est inversement proportionnelle à la pression. La diffusion est la même sous l'action d'un corps radio-actif et de la lumière ultra-violette ; elle est très variable avec la décharge d'une pointe.

C. CHÉNEVEAU.

CHIMIE

CHIMIE GÉNÉRALE

Poids atomiques et moléculaires. — *Sur le poids atomique du baryum radio-actif.* — MME CURIE (*C.-R.*, t. 131, p. 382). — Voir *Rev. Phys. Chim.*, 4^e année, p. 461.

Lois des actions chimiques. — *Rôle des discontinuités dans la propagation des phénomènes explosifs.* — PAUL VIEILLE (*C.-R.*, t. 131, p. 413). — Voir *Rev. Phys. Chim.*, 4^e année, p. 457.

Action de l'hydrogène sur les sulfures d'arsenic. — A. PÉLABON (*C.-R.*, t. 131, p. 416). — Étude de ce phénomène et de la réaction inverse (H_2S sur l'arsenic) aux températures supérieures à 300°. Les résultats numériques obtenus sont d'accord avec la théorie de la dissociation.

Les formes allotropiques du sélénium. — A.-P. SAUNDERS (*Phys. Chem.*, vol. IV, p. 423). — Très long mémoire impossible à résumer dans lequel l'auteur, après avoir donné la bibliographie de la question et les méthodes employées dans son travail, étudie les transformations du sélénium dans ses différents états (sélénium vitreux, soluble, amorphe, cristallisé, métallique) et les propriétés générales de cet élément (conductibilités calorifique et électrique, chaleur de transformation, chaleur spécifique, poids spécifique, coefficient de dilatation, poids atomique, point d'ébullition, densité de vapeur, spectre, spectre d'absorption, constante capillaire).

Théorie de l'entropie. — J.-E. TREVOR (*Phys. Chem.*, vol. IV, p. 544). — Mémoire d'ordre mathématique.

La cinchonine (Contribution à la théorie de l'action catalytique). — R. WEGSCHEIDER (*Z. Phys. Ch.*, t. 34, p. 290).

Les transformations permanentes et la thermodynamique. — P. DUHEM

(*Z. Phys. Ch.*, t. 34, pp. 342 et 683. — Très longs mémoires théoriques impossibles à résumer.

L'application de la loi des phases de Gibbs à la métallurgie du fer et de l'acier. — B. ROOZEBOOM (*Rev. gén. Sc.*, 11^e année, p. 1044). — On se trouve ici en présence de deux constituants : fer et carbone, et on a à considérer les phases suivantes : 1^o carbone ; 2^o fer (pouvant exister sous les trois états allotropiques α , β , γ) ; 3^o solution, liquide ou solide, de carbone dans le fer γ ou martensite ; 4^o cémentite ou carbure Fe_3C . L'auteur s'est servi des données les plus précises obtenues par sir W. Roberts-Austen dans ses dernières recherches : les résultats obtenus par M. Roozeboom diffèrent peu de ceux de M. Roberts-Austen.

La question est présentée avec plus de développement dans *Z. Phys. Ch.* (t. 34, p. 437).

Relations entre les fonctions fondamentales thermodynamiques. — J.-E. TREVOR (*Phys. Chem.*, vol. IV, p. 570). — Mémoire d'ordre purement mathématique.

Théorie de la précipitation fractionnée par les sels neutres ; application à la chimie analytique. — ALEX. FINDLAY (*Z. Phys. Ch.*, t. 34, p. 409). — L'auteur donne un exposé de la question au point de vue des anciennes et des nouvelles théories ; dans une seconde partie du mémoire, il indique les résultats expérimentaux auxquels il est arrivé. Voici ses conclusions : la réaction entre le sulfate de plomb et l'iodure de sodium et la réaction inverse sont réversibles, la constante d'équilibre vers 25° étant comprise entre 0,25 et 0,30 ; la séparation des deux sels par précipitation fractionnée n'est possible qu'en un point correspondant à la constante d'équilibre ; la vitesse de séparation de l'iodure de plomb est plus grande que celle du sulfate ; la constante d'équilibre peut être déterminée par la méthode des forces électromotrices, et les valeurs trouvées s'accordent avec celles déduites du procédé analytique.

Force électromotrice des corps d'après les degrés d'oxydation. — R. LUTHER et D.-R. WILSON (*Z. Phys. Ch.*, t. 34, p. 488). — L'énergétique fournit une relation quantitative entre les potentiels d'oxydation des systèmes hylotropes quant au changement réciproque des différents degrés d'oxydation ; la force électromotrice pour le passage du degré inférieur au degré supérieur se trouve constamment entre les deux forces électromotrices limites.

L'autoxydation. — F. HABER (*Z. Phys. Ch.*, t. 34, p. 513). — Etude relative au mode d'action de l'eau oxygénée.

Action du brome sur l'acide phénylacétique sulfoné et sur l'acide α -phénylpropionique sulfoné en solution aqueuse ; contribution à la cinétique chimique. — L. RAMBERG (*Z. Phys. Ch.*, t. 34, p. 561). — Les conclusions du mémoire sont les suivantes : 1^o l'action du brome sur l'acide phénylacétique sulfoné se produit en plusieurs temps, tandis que la réaction du brome et de l'acide α -phénylpropionique est une substitution simple ; 2^o dans les deux cas, en

Les nouveaux enseignements de la Cryoscopie et de la Tonométrie. — F. RAOULT (*Rev. gén. Sc.*, 41^e année, p. 958). — L'auteur indique très sommairement les relations fondamentales existant entre le poids moléculaire des corps dissous, le point de congélation et la tension de vapeur. Il ressort de tous les faits observés qu'un même corps, à des températures aussi rapprochées que possible, se présente avec le même poids moléculaire à l'état gazeux et à l'état dissous. Si l'on ajoute les renseignements fournis par l'osmose, on peut déduire une loi naturelle s'exprimant ainsi : à une même température ou à des températures peu différentes, l'acte de la dissolution et l'acte de la vaporisation réduisent chaque corps en particules actives, qui ont la même masse et la même force vive de translation à l'état gazeux et à l'état dissous dans un dissolvant quelconque.

Points d'ébullition des mélanges de chloral et d'eau. — J.-C. CHRISTENSEN (*Phys. Chem.*, vol. IV, p. 585). — Description de la méthode employée, et nombreux tableaux de résultats numériques.

Relations entre la polarisation et l'intensité du courant dans les sels solides et fondus. — A. GOCKEL (*Z. Phys. Ch.*, t. 34, p. 529). — Nombreuses déterminations numériques relatives au nitrite de soude, au nitrate de soude, aux sels halogénés du plomb, du bismuth et du mercure. Il y a accord satisfaisant entre les résultats théoriques et expérimentaux.

Le mouvement des ions. — F. KOHLRAUSCH (*Z. Phys. Ch.*, t. 34, p. 559). — Description d'un appareil de petite mécanique destiné à donner une représentation matérielle du mouvement des ions.

Etudes sur les réductions électrolytiques. — W. LOB (*Z. Phys. Ch.*, t. 34, p. 641). — Description des méthodes expérimentales employées, et étude particulière de la réduction du nitrobenzol en azoxybenzol et benzidine.

Solutions aqueuses partiellement miscibles. — G.-S. NEWTH (*Chem. Soc.*, t. 77, p. 775). — Expériences faites avec le carbonate de potassium et l'ammoniaque; si l'on détermine les solubilités réciproques de ces deux composés en fonction de la température, on obtient deux courbes se raccordant.

Dissociation. — *Relation entre le goût des sels acides et leur degré de dissociation* (2^e mémoire). — LOUIS KAHLENBERG (*Phys. Chem.*, vol. IV, p. 533). — D'après l'auteur, la théorie de la dissociation électrolytique ne donne pas une explication suffisante des faits observés jusqu'ici.

Action toxique des sels acides de sodium sur le lupin blanc. — LOUIS KAHLENBERG et ROLLAN M. AUSTIN (*Phys. Chem.*, vol. IV, p. 533). — En vue d'un essai d'application de la théorie de la dissociation électrolytique aux phénomènes physiologiques, l'auteur a étudié l'action toxique des solutions des sels acides de sodium sur le lupin blanc. Ces sels acides ont déjà été étudiés au point de vue électrolytique par la méthode d'inversion du sucre. Le mémoire contient de nombreux résultats expérimentaux.

Recherches sur l'activité électromotrice des gaz élémentaires. — E. BOSCH (*Z. Phys. Ch.*, t. 34, p. 701). — L'activité électromotrice des gaz élémentaires dépend de leur solubilité dans les métaux-électrodes; à cause de la grande force dissociante des métaux, les gaz dissous dans le métal sont complètement ou partiellement dissous en atomes simples.

La tension de solution électrolytique se calcule comme le produit de la pression osmotique par une constante particulière au moyen de solution. La saturation des électrodes avec les gaz est un phénomène de diffusion extrêmement lent dans les métaux-électrodes.

La chaîne des gaz Grove est réversible; les chaînes hydrogène-oxygène, acides et alcalines, se séparent l'une de l'autre à cause du lieu de formation de l'eau, qui dans les éléments acides est à l'électrode oxygène et dans les éléments basiques à l'électrode hydrogène.

Propriétés générales des corps. — *Tensions de vapeur d'une série de composés benzéniques.* — B. WORINGER (*Z. Phys. Ch.*, t. 34, p. 257). — Le lecteur trouvera au mémoire original beaucoup de déterminations relatives à un grand nombre de composés. Au point de vue isomérisie, toutes les lois et règles existant pour la température normale d'ébullition des combinaisons isomères restent exactes pour les températures d'ébullition sous de basses pressions. Dans tous les cas, les élévations de température paraissent se rapprocher de valeurs constantes, la pression croissant, c'est-à-dire qu'elles se rapprochent de la loi de Dalton.

La plasticité des corps solides et ses rapports avec la formation des roches. — W. SPRING (*Rev. gén. Sc.*, 11^e année, p. 1036). — On peut se demander si le phénomène du regel est particulier à la glace et si d'autres corps ne possèderaient pas la propriété de se souder sous pression. Il suffit d'exalter chez eux les conditions dans lesquelles le regel se produit: la pression, la température et le temps. De nombreuses expériences, en particulier celles de l'auteur, conduisent à admettre que deux fragments de corps solides de même espèce ou d'espèces différentes, mis en contact absolu par l'action d'une pression suffisante, *diffusent* l'un dans l'autre, comme diffuse dans son dissolvant un corps soluble quelconque (*solutions solides*). En résumé, M. Spring croit que si le phénomène du regel n'est pas particulier à la glace, il n'a cependant pas joué, dans la formation des roches, un rôle que l'on puisse rapprocher de celui qu'il remplit dans l'histoire des glaciers.

Spectre du radium. — E. DEMARÇAY (*Rev. gén. Sc.*, 11^e année, p. 1044). — Si le polonium de Mme Curie et l'actinium de M. Debierne n'ont pu, jusqu'ici, à cause sans doute de leur extrême rareté, être définis par leur spectre, il n'en est pas de même du radium, qui doit donc être considéré comme un élément au même titre que ceux généralement admis dans la Science. Le spectre du radium se composerait de 9 raies entre $\mu = 5000$ et $= 3000$, et d'une raie entre $\lambda = 5000$ et $\lambda = 7000$ (spectre visible proprement dit).

Passivité des métaux. — W. HITTORF (*Z. Phys. Ch.*, t. 34, p. 385).

Isomérisie présumée des oxydes de mercure rouge et jaune et tension superficielle des corps solides. — W. OSTWALD (*Z. Phys. Ch.*, t. 34, p. 495).

Spectre d'absorption de l'o-oxycarbanil et de ses dérivés alkylés en relation avec le tautomérisme. — W.-N. HARTLEY, J.-J. DOBBIE et P.-G. PALIATSEAS (*Chem. Soc.*, t. 77, p. 839).

Spectre d'absorption ultra-violet de quelques composés cycliques (diméthylpyridine, hexaméthylène, tétrahydrobenzine.) — W.-N. HARTLEY et J.-J. DOBBIE (*Chem. Soc.*, t. 77, p. 846). — Déterminations numériques.

Tensions de vapeur, volumes spécifiques et constantes critiques du diisopropyle et du diisobutyle. — S. YOUNG et E.-C. FORTEY (*Chem. Soc.*, t. 77, p. 1126). — Déterminations numériques.

Tensions de vapeur, volumes spécifiques et constantes critiques de l'octane normal. — S. YOUNG (*Chem. Soc.*, t. 77, p. 1145). — Déterminations numériques venant compléter celles déjà données par l'auteur sur le pentane, l'hexane et l'heptane.

O. BOUDOUARD.

CHIMIE MINÉRALE

Sur le gadolinium. — EUG. DEMARÇAY (*C.-R.*, t. 131, p. 343). — Description du spectre.

Sur l'oxyde bleu de molybdène; propriétés. — MARCEL GUICHARD (*C.-R.*, t. 131, p. 419). — Il résulte de ses propriétés que c'est un oxyde salin qui n'existe qu'à l'état hydraté. Les oxydes anhydres du molybdène ne sont qu'au nombre de deux : MoO^2 et MoO^3 .

Aluminate monocalcique cristallisé. — DUFAU (*C.-R.*, t. 131, p. 541). — Obtenu au four électrique. Formule $\text{Al}^2\text{O}^4\text{Ca}$.

Sur les sélénures de nickel. — FONZES-DIACON (*C.-R.*, t. 131, p. 556).

NiSe : Azote chargé de vapeurs de sélénium sur lames de nickel au rouge sombre.

Ni^2Se^3 ou Ni^3Se^4 : Chlorure de nickel au rouge sombre sur l'hydrogène sélénié.

NiSe^2 : $\text{NiCl}^2 + \text{H}^2\text{Se}$ à 300° .

Ni^2Se : Les précédents chauffés au blanc dans un courant d'hydrogène perdent du sélénium en donnant Ni^2Se .

En continuant l'action de l'hydrogène, on obtient du nickel filiforme.

Sur l'eau oxygénée. — J. BRÜHL (*Ber.*, 1900, t. 33, p. 1709). — L'auteur con-

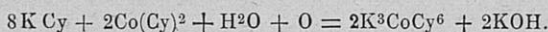
sidère l'eau comme un corps non saturé $\text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{O}}}-\text{H}$. Encore moins saturée serait d'après lui l'eau oxygénée $\text{H}-\text{O}=\text{O}-\text{H}$, envisagée comme l'homologue de l'acétylène, duquel elle se rapproche par sa formation endother-

mique et son explosivité; il était à prévoir d'après cela que l'eau oxygénée aurait une constante diélectrique très élevée, ce qu'a vérifié l'expérience; la valeur trouvée est 92,8 (à 18°). Le peroxyde d'hydrogène a été trouvé exempt d'absorption électrique, ce qui indique qu'il ne renferme aucun groupe hydroxyle et justifie la formule $\text{H}-\text{O}=\text{O}-\text{H}$. (Berthaud.)

Sur la soi-disant allotropie du pentabromure de phosphore. — J.-H. KASTLE et L.-O. BEATTY (*Amer. Chem. Journ.*, 1900, t. 23, p. 505). — La modification rouge de ce corps se dissout dans l'eau avec mise en liberté de brome, ce qui la différencie de la modification jaune; les conditions de sa formation s'opposent à ce qu'elle soit PBr^3Br^2 , car l'action de l'eau ne donne pas de l'acide phosphorique et pas trace d'acide phosphoreux; elle doit être PBr^7 , composé que les auteurs ont préparé en chauffant $\text{P} + \text{Br}^7$ en tube scellé à 90°, qui se transforme par perte de brome en pentabromure jaune. Des combinaisons d'un degré supérieur en bromuration ont été entrevues et sont étudiées actuellement par les auteurs. (Berthaud.)

Sur l'isomorphisme du sélénium et du tellure. — F. NORRIS et R. MOMMERS (*Amer. Chem. Journ.*, 1900, t. 23, p. 486). — Retgers s'était refusé jusqu'à présent à admettre l'isomorphisme du sélénium et du tellure parce que les cas d'isomorphisme connus entre ces deux corps se rapportaient à des corps cristallisant dans le système cubique et parce que les sels de potassium n'étaient pas isomorphes. Les auteurs ont comparé les combinaisons orthorhombiques des bromures doubles de diméthylamine et de platine, sélénium, tellure, par la méthode de Retgers, en employant comme quatrième corps le chlorure double de tellure et de diméthylamine. Ils ont trouvé que les bromures de sélénium, de tellure et de diméthylamine se combinent, mais que celui de platine ne se combine pas à ce dernier, ce qui sépare le platine du tellure et du sélénium. (Berthaud.)

Action de l'oxygène sur le cobaltocyanure de potassium et sur les sels chromeux. — W. MANCHOT et J. HERZOG (*Ber.*, 1900, t. 33, p. 1742). — La réaction connue (décrite dans le livre de Dammer) est exprimée par l'équation :



Les auteurs ont trouvé qu'en réalité la réaction se faisait avec une absorption d'oxygène double de celle qui est indiquée par l'équation; et ils ont relevé la présence du peroxyde d'hydrogène dans les produits de cette réaction. Ils n'ont par contre pu déceler la présence du peroxyde d'hydrogène dans les produits de l'oxydation des sels chromeux par l'oxygène.

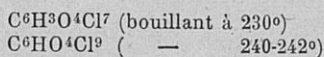
Action d'un mélange de vapeur de benzine et d'hydrogène sur le noir de platine et le noir de palladium. — G. LUNGE et J. AKUNOFF (*Zeit. anorg. Ch.*, 1900, t. 24, p. 188). — Un tel mélange passant à 100° sur du noir de platine, il se forme de l'hexahydrobenzine; le noir de platine perd son activité au bout de quelque temps. La mousse de palladium est plus active, surtout à froid; la fixation d'hydrogène ne va toutefois que jusqu'au tétrahydrobenzène; le noir de palladium perd également son activité au bout d'un certain temps.

L'industrie du cyanure, ferrocyanure, ferricyanure et sulfocyanure de potassium. — L. GUILLET (*Rev. Ch. p. app.*, 20 août 1900, p. 145). — Après avoir donné la description des procédés industriels, l'auteur consacre un chapitre à la nomenclature des usines productrices de l'Europe et des États-Unis, et un autre à la question envisagée au point de vue économique. Cette industrie est en pleine prospérité, et elle se trouve très bien représentée en France.

R. MARQUIS.

CHIMIE ORGANIQUE

Action du chloral sur les acides mono, di et trichloracétique. — E. GABUTTI (*Gaz. Chim. ital.*, 1900, t. 30, p. 253). — En poursuivant cette action à l'abri de l'humidité pendant 40 heures, l'auteur a isolé les composés :



sous forme de liquides d'odeurs agréables dont il donne les formules de constitution. (Berthaud.)

L'industrie française des parfums naturels et des huiles essentielles à l'Exposition. — J. DUPONT (*Rev. Ch. p. app.*, 5 sept. 1900, p. 191). — L'auteur étudie spécialement l'exposition de la maison Roure-Bertrand fils : huiles essentielles et leurs principes constitutifs, infusions et extraits aux fleurs, concentration des parfums tirés des fleurs.

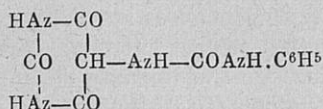
Les parfums artificiels à l'Exposition. — E. CHARABOT (*Rev. Ch. p. app.*, 5 oct. 1900, p. 285). — Dans ce premier article, l'auteur étudie les parfums artificiels appartenant à la classe des aldéhydes aromatiques, les cétones à odeur de violette, les éthers et alcools ou phénols correspondants, les terpènes, alcools, cétones, aldéhydes, etc., non compris dans les deux groupes précédents, les muscs artificiels et les mélanges de divers corps naturels ou synthétiques.

Fabrication et propriétés de l'essence de bois de rose femelle. — E. THEULIER (*Rev. Ch. p. app.*, 20 sept. 1900, p. 262). — L'auteur donne les propriétés de ce produit, formé presque entièrement de linalol gauche et d'une petite quantité de produits saponifiables. L'essence de bois de rose a déjà trouvé un débouché dans la parfumerie.

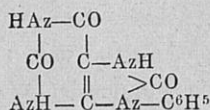
Le traitement industriel des citrons (ac. citrique et essence de citrons). — E. SZTERKHERS et F. LECOURT (*Rev. Ch. p. app.*, 20 sept. 1900, p. 267). — Monographie présentant l'état actuel de la question.

Dérivés aromatiques de l'acide urique. — EMIL FISCHER (*Ber.*, 1900, t. 33, p. 1701). — Ces corps n'ont pu encore être préparés ; l'auteur a imaginé un procédé analogue à celui de la synthèse de l'acide urique au moyen de l'acide pseudo-urique. Il part de l'uramile, qui est d'abord combiné avec le cyanure

de phényle sous forme d'acide pseudophénylurique dont la constitution serait :



Par l'ébullition avec l'acide chlorhydrique à 20 %, cet acide donne l'acide 9-phénylurique :



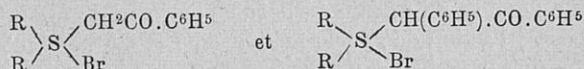
(Berthaud.)

Séparation de la Néobornylamine de la Bornylamine. — H.-O. FORSTER et J. HART-SMITH (*Chem. Soc.*, t. 77, p. 1152). — Quand on réduit la camphoroxime par le sodium et l'alcool amylique bouillant, on obtient deux bases isomériques, la bornylamine et la néobornylamine, C¹⁰H¹⁶AzH². Les auteurs ont tenté de séparer ces deux bases par différents procédés. Les résultats n'ont pas été satisfaisants et il paraît impossible d'arriver à une séparation parfaite.

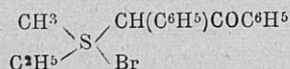
Aminoamidines de la série du Naphtalène. — R. MELDOLA et L. EYNON (*Chem. Soc.*, t. 77, p. 1159).

Note sur l'élimination d'un groupe AzO² pendant la diazotation. — R. MELDOLA et E. WECHSLER (*Chem. Soc.*, t. 77, p. 1172).

Contribution à la stéréochimie du soufre. Une sulfine active. — S. SMILES (*Chem. Soc.*, t. 77, p. 1174). — L'auteur a préparé les sulfines du type suivant :



Les recherches ont porté principalement sur le corps



Cette base peut être dédoublée à l'aide de la combinaison avec l'acide dibromocamphre sulfurique qui a déjà donné de bons résultats à MM. Kipping et Pope. La variété droite se sépare la première.

M_(D) approximativement = 20°.

Action des aldéhydes aromatiques sur les dérivés de la β-naphtylamine. — G. T. MORGAN (*Chem. Soc.*, t. 77, p. 1210). — L'auteur étudie l'action de la benzaldéhyde sur la β-naphtylamine et quelques-uns de ses dérivés.

Préparation de la thymine. — W. SONES (*Z. f. physiolog. Ch.*, 1900, XXIX, 6.461). — Des testicules de harengs sont traités par de l'acide sulfurique à

20 % pour former une bouillie épaisse qui est chauffée à 150° en autoclave. Par ce traitement l'adénine est détruite et la thymine reste intacte.

La solution obtenue est précipitée et rendue légèrement alcaline par de la baryte, puis étendue à un volume déterminé. Rendue acide par un peu d'acide azotique, la solution est additionnée de nitrate d'argent à 2 % qui précipite des produits colorants et autres ne contenant pas de thymine. Si on vient à neutraliser par de la baryte, un second précipité se forme qui renferme toute la thymine qui est débarrassée de l'argent au moyen de l'hydrogène sulfuré.

(Berthaud.)

Sur l'huile de sésame. — F. UTZ (*Pharm. Zeit.*, 1900, t. 45, p. 490). — La réaction reconnue la plus sensible pour déceler et caractériser l'huile de sésame est celle de Soltsien, au moyen du chlorure stanneux. L'auteur a déterminé les constantes d'huiles de provenances diverses :

	AFRIQUE	INDE	LEVANT
Densité à 15°.....	0,9232	0,9218	0,922
P. de fusion des acides gras.....	24.6—24.8	24.2—24.8	24.6—24.7
Polarisation.....	+1.6	+1.4	+0.8
Indice d'iode.....	106.3	104.8	107.7
Réfraction à 25°.....	67.5	66.2	67.0
— 40°.....	59.5	58.2	59.1
— des acides gras à 25°....	53.2	53.5	51.0
— — 40°....	45.0	47.2	45.1

(Berthaud.)

Constitution de l'acide camphorique. — L. BALBIANO (*Rev. Ch. p. app.*, 5 oct. 1900, p. 289). — Monographie donnant l'état actuel de nos connaissances sur la constitution de cet acide.

Les carbures polyméthyléniques des pétroles de Russie. — A. COWINS (*Rev. Ch. p. app.*, 5 oct. 1900, p. 296). — L'auteur indique les préparations d'un certain nombre de carbures (hexanaphtylène, hexaterpène) et de leurs composés, l'action de l'acide iodhydrique et des oxydants; il donne en terminant une liste des principaux carbures polyméthyléniques et de leurs principales constantes physiques.

G. BLANC.

Matières colorantes. — *Production de couleurs grises et noires sur coton au moyen de dérivés nitrosés d'amines tertiaires.* — J. BRANDT (*Rev. Mat. Color.*, 1900, p. 241). — L'auteur a réalisé la production de la nigrisine sur le tissu en imprimant une solution épaissie de chlorate de nitrosodiméthylaniline, puis vaporisant en présence du tannin nécessaire à la fixation du colorant. Si on ajoute au mélange de la résorcine, environ 20 % de la base nitrosée, on obtient un noir qui peut être utilisé là où le noir d'aniline n'est pas applicable.

Sur la composition des combinaisons obtenues avec la fuschine et les matières colorantes à chromophore acide. — SEYEWETZ (*Bull. Soc. Chim.*, t. 23, p. 618). — L'auteur examine la composition des combinaisons que donne le fuschine avec certaines matières colorantes basiques par constitution, mais rendues

acides par substitution de groupements acides; il étudie l'influence du nombre de groupes sulfoniques, l'influence des hydroxyles pour un même nombre de groupes sulfoniques, l'influence de diverses substitutions pour un même nombre de groupes sulfoniques et celle de plusieurs groupes azoïques.

Sur les colorants proposés en substitution de l'indigo. — D.-L. CABERTI (*Rev. Mat. Color.*, 1900, p. 242). — L'auteur passe en revue les différents substitués de l'indigo, depuis l'indophénol de O'Kœchlin et O.-N. Witt jusqu'au bleu immédiat de Cassella en passant par les bleus diamines, les azoïques de safranines et les bleus nitroso.

Sur la dissolution de la rosaniline dans l'alcool amylique. — Réponse à M. Prud'homme. — P. SISLEY (*Rev. Mat. Color.*, 1900, p. 251). — L'auteur répond à la note de M. Prud'homme (*Rev. Mat. Color.*, 1900, p. 209); il maintient les résultats de ses expériences et les conclusions qu'il en a tirées.

De l'influence de l'azote dans le noyau, au point de vue du caractère colorant. — S. BLUMENFELD et A. MUHLSTEIN (*Rev. Mat. Color.*, 1900, p. 273). —

L'auteur prépare les fluorescéines, éosines et rhodamines dérivées des acides o-dicarboniques de la pyridine : l'acide cinchoméronique et l'acide quinolinique. Ces phtaléines ont des propriétés plus basiques que celles à noyau benzénique; elles peuvent être transformées en sels d'ammonium quaternaire; leur affinité pour les fibres végétales est plus grande, et pour les fibres animales plus petite que celle des composés benzéniques; enfin leur solidité à la lumière est plus faible.

Progrès réalisés dans le domaine des matières colorantes artificielles en 1899. — E. SUAIS (*Mon. Scient.*, 1900, p. 391.) — L'auteur expose et discute les différents brevets et les travaux scientifiques concernant les matières colorantes. Comme dans les années précédentes, il divise son exposé en plusieurs chapitres correspondant aux différentes classes de matières colorantes. Dans le présent article, M. Suais traite des colorants se rattachant : 1° au Diphénylméthane, 2° au Triphénylméthane, 3° aux Oxazines, Thiazines, 4° aux Azines, Safranines, Indulines.

F. MUTTELET.

CHIMIE AGRICOLE

Etude sur les huiles de bois. — A. LEFEUVRE (*Bulletin économique de l'Indo-Chine*, 3^e année, n° 27, p. 474). — Notamment étude de l'huile du *dipterocarpus crispalatus*.

La production et le commerce du thé en Extrême-Orient. — (*Bulletin économique de l'Indo-Chine*, 3^e année, n° 27, p. 480.)

Plantes comestibles féculentes cultivées aux Antilles. — ALBERT PAIRAULT (*Bull. Suc. Dist.*, 18^e année, n°s 1 et 2, p. 77). — Etude botanique et chimi-

que des plantes suivantes : Ighame blanc, Patte à cheval, Malanga, Madère, Patate, Banane verte, Cousse-couche, fruit à pain, farine de manioc.

Etude sur la formation de l'albumine dans les plantes. — A. EMMERLING (*Landwirtsch. Versuch. Station*, t. 54, p. 215). — Etude sur le *vicia fabia*, sur lequel on a déterminé la matière sèche, l'azote total, l'azote protéique et non protéique, l'azote des acides amidés et des bases, et cela à diverses périodes de l'existence des plantes. De ses analyses, l'auteur conclut à la formation synthétique d'acides amidés dans les feuilles, qui sont employés au développement de la semence. Ces acides amidés dominent les bases dans presque tous les organes, sauf dans la semence, à mesure que la maturation s'avance.

Action de l'hydrate de chaux sur la germination. — RICHARD WINDISCH (*Landwirtsch. Versuch. Station*, t. 54, p. 282). — Les expériences de l'auteur l'ont conduit aux conclusions suivantes : l'hydrate de chaux diminue l'énergie germinative, mais cette diminution n'est pas en rapport avec la concentration de la solution; elle est relativement plus grande avec les solutions diluées.

Développement et action nuisible de l'essence de moutarde des tourteaux de colza. — B. SJOLLEMA (*Landwirtsch. Versuch. Station*, t. 54, p. 311).

A. HÉBERT.

CHIMIE ANALYTIQUE

Analyse qualitative microchimique. — M.-E. POZZI-ESCOT (*Rev. Ch. p. app.*, 20 sept. 1900, p. 253). — Voir *Rev. Phys. Chim.*, 4^e année, p. 49.

Oxydation de l'acide oxalique par le permanganate de potasse. — GEORGIEVIG et L. SPRINGER (*Chem. Centralblatt*, 1900, t. 2, p. 4). — Les premières gouttes de la solution de permanganate employées pour le titrage d'une solution d'acide oxalique sont beaucoup plus longtemps à se décolorer que les suivantes. Les auteurs attribuent ce fait à la présence de sulfate de manganèse, et ils ont remarqué que les premières gouttes sont décolorées aussi vite si on ajoute à l'acide oxalique une trace de sulfate de manganèse. Les auteurs croient que le permanganate réagit sur le sulfate de manganèse en donnant du superoxyde de manganèse qui, en présence de l'acide sulfurique, joue le rôle d'oxydant. En effet, dans toutes les phases de l'oxydation, les auteurs ont pu constater la formation d'un superoxyde dont la présence leur a été démontrée par la précipitation de l'iode de l'iodure de potassium et la coloration jaune d'une solution de titane.

(R. Robine.)

Sur l'emploi de l'oxalate de soude normal dans l'analyse volumétrique. — SOERENSEN (*Bull. Suc. Dist.*, 1900, p. 52). — L'auteur prend comme point

de départ l'oxalate de sodium pur anhydre séché à 230°-250°; il en pèse un poids connu qu'il calcine de façon à obtenir une quantité correspondante d'alcalis (hydrate et carbonate mélangés). Après avoir repris par l'eau, on titre une solution d'acide qu'on peut de la sorte amener à une valeur déterminée, normale par exemple.

Quant aux solutions de permanganate, l'oxalate de soude pur anhydre permet aussi de les titrer avec une plus grande précision que l'acide oxalique, qu'il est difficile d'obtenir au degré de pureté voulu.

Procédé de dosage des chlorures, chlorates et perchlorates existant simultanément. — N. BLATTNER et J. BRASSEUR (*Chem. Zeit.*, 1900, p. 773). — Ce procédé est basé sur l'action qu'exerce l'acide sulfureux sur le mélange des trois sels: le chlorure et le chlorate sont facilement réduits; le perchlorate, au contraire, n'est pas réduit. L'opération s'effectue ainsi: on dose d'abord le chlore du chlorure, puis dans une seconde opération le chlore du chlorure et du chlorate après l'action de l'acide sulfureux, enfin le chlore total des chlorure, chlorate et perchlorate.

Chlore du chlorure. — Par le procédé habituel.

Chlorure et chlorate. — Après avoir fait passer dans la solution un courant d'acide sulfureux, on ajoute un excès de carbonate de chaux et on titre le chlore dans la solution avec la liqueur d'argent.

Chlorure, Chlorate, Perchlorate. — Le procédé a été indiqué dans un récent article (1). Avec ces trois déterminations, il est facile de déduire le chlore des trois composés.

(R. Robine.)

Dosage des perchlorates dans les nitrates alcalins (salpêtre du Chili). — N. BLATTNER et J. BRASSEUR (*Chem. Zeit.*, p. 1900, 767). — Le procédé indiqué par les auteurs n'est qu'un perfectionnement de celui qu'ils ont indiqué précédemment (2). 5 grammes de salpêtre sont préalablement desséchés, puis portés quelques instants à 150-160° C; on leur ajoute 7 à 8 grammes d'hydrate de chaux exempt de chlore et on chauffe le tout 15 minutes sur un brûleur Bunsen. Après refroidissement, on lessive avec 125° d'eau, on laisse reposer une heure et on ajoute un volume d'eau correspondant au volume du dépôt, soit environ 3°. On filtre sur un filtre sec et on prend 100° (4 grammes de nitrates) du filtrat ainsi obtenu. Cette solution est neutralisée par l'acide azotique étendu et on titre le chlore par le

nitrates d'argent $\frac{N}{10}$. Le résultat obtenu représente la somme du chlore, du chlorure et du perchlorate; par différence du chlore du chlorure, on obtient facilement le perchlorate, 1° de solution d'argent $\frac{N}{10} = 0^{\text{sr}}01385$ de ClOK.

(R. Robine.)

Dosage des nitrites, soit seuls, soit en présence de nitrates. — H. PELLET

(1) *Chem. Ztg.*, 1900, p. 767.

(2) *Chem. Ztg.*, 1898, p. 589.

(*Ann. Chim. analyt.*, 1900, p. 361). — L'auteur rappelle un procédé qu'il a décrit en 1879 et qui vient d'être pratiqué par M. de Koninck qui l'a reconnu très exact.

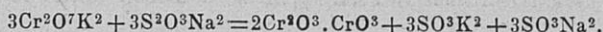
Ce procédé est basé sur la décomposition des nitrites par les sels ferreux en bioxyde d'azote comme pour les nitrates, mais pour ces derniers la réaction n'a pas lieu si l'on opère en solution acétique.

Pour doser les nitrites et les nitrates dans un même produit, il suffit de faire une première réaction en présence d'acide acétique, recueillir le gaz et lire son volume, puis, sans arrêter l'appareil, de réaliser une deuxième réaction en ajoutant une assez forte proportion d'acide chlorhydrique, puis recueillir de nouveau le gaz bioxyde d'azote et en déterminer le volume; le premier se rapportera aux nitrites, le second aux nitrates.

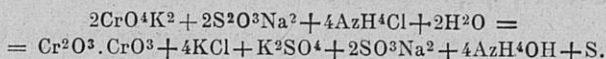
Analyse du cuivre phosphoreux. — H. BORNRAGER (*Z. analyt. Chem.*, 1900, p. 360). — D'après l'auteur, l'analyse du cuivre phosphoreux se pratique de la façon suivante : 0^{gr}50 de métal sont dissous dans 10^{cc} d'acide nitrique de densité 1,4; la solution est précipitée par l'ammoniaque. On a ainsi le charbon, l'oxyde de fer et la silice. On isole dans la solution le cuivre à l'état du sulfure; le cuivre étant ainsi séparé, on dose l'acide phosphorique dans la solution à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien.

S'il se trouve du plomb, du calcaire et du zinc à l'état de traces, ils sont entraînés avec le sulfure de cuivre. On les calcule en bloc en dosant le cuivre du précipité par l'électrolyse; la différence représente justement la somme de ces impuretés. D'après les analyses de l'auteur, la composition de ces cuivres phosphoreux est sensiblement : cuivre, 80-85 0/0; phosphore, 14-19 0/0; silice, charbon et fer, 0,5-1 0/0. (R. Robine.)

Action de l'hyposulfite de soude sur quelques sels métalliques et son emploi dans l'analyse quantitative. — Fr. FAKTOR (*Z. analyt. Chem.*, 1900, p. 345). — Si on fait réagir l'hyposulfite de soude en solution concentrée et chaude sur une solution de bichromate de potasse, le chrome du bichromate est précipité d'après la réaction :



En opérant dans les mêmes conditions avec une solution de chromate, il ne se forme pas de précipité; on peut, cependant, doser le chrome par cette méthode en ayant soin d'opérer à chaud en présence de chlorure d'ammonium ou de chlorure de magnésium, suivant la réaction :



D'après les observations de l'auteur, le mécanisme de la réaction est le suivant :

Le chlorure d'ammonium ou de magnésium se décompose en ammoniaque ou magnésie et en acide libre qui réagit sur le chromate pour le transformer en bichromate, et c'est sur le bichromate ainsi formé que réagit l'hyposulfite de soude.

Le chlorure de sodium ne donne pas les mêmes réactions; de même la

précipitation du chrome d'une solution de chlorure de chrome n'est pas quantitative par ce procédé. L'auteur fait ensuite une série de remarques au sujet de la précipitation quantitative du plomb, du mercure, de l'argent, du nickel et du cobalt, de leur solution au moyen d'une solution concentrée d'hyposulfite de soude.

(R. Robine.)

Sur la séparation du cobalt et du nickel par le persulfate d'ammoniaque. — F. MAWROW (*Zeit. anorg. Chem.*, 1900, p. 196). — L'auteur réfute les conclusions donnés par MM. Salomon et Coehn (1) sur l'action du persulfate d'ammonium sur une solution contenant un mélange de sel de nickel et de sel de cobalt. D'après ces derniers, la précipitation du cobalt serait quantitative. Au contraire, l'auteur déclare cette précipitation incomplète : une partie de ce sel passerait en solution, de même une partie du nickel serait précipitée en même temps que le cobalt. L'auteur mentionne de plus une étude qu'il a entreprise sur ce sujet et les formules à attribuer aux précipités obtenus.

(R. Robine.)

Note sur le dosage du plomb dans les minerais cupro-plombifères à gangue calcaire. — G. GUÉROULT (*Ann. Ch. analyt.*, 1900., p. 372). — On fait une attaque par l'acide nitrique et on électrolyse; le cuivre se dépose au pôle négatif, tandis que le plomb et le manganèse se trouvent au pôle positif.

Ce dépôt est redissous dans de l'acide nitrique en présence d'un peu de sucre, puis précipité par l'acide sulfurique en présence d'alcool.

Recherche de l'indican dans les urines pathologiques. — A. CLETT (*Chem. Zeit.*, 1900, p. 690). — L'auteur remplace le procédé classique de recherche de l'indican par l'hypochlorite de chaux par la méthode suivante.

A 10^{cc} d'urine on ajoute 5^{cc} d'acide chlorhydrique à 25 0/0 et un cristal de persulfate d'ammoniaque ou une solution de ce sel (un excès ne nuit pas) et de chloroforme. La présence de l'indican est caractérisée par une couleur bleue que prend le chloroforme.

(R. Robine.)

De la concordance dans les essais de levûres industrielles. — SOREL (*Bull. Suc. Dist.*, 1900, p. 128). — Il y a de nombreuses méthodes pour déterminer la valeur d'une levûre, mais elles donnent entre elles de grands écarts; aussi M. Sorel en propose une rapide et simple, donnant des résultats comparatifs.

On pèse 1 gramme de levûre que l'on met dans 30 à 40^{cc} d'eau distillée et l'on ajoute 1 gramme de sucre candi pur et 1 gramme de son en poudre. L'appareil se compose d'un petit ballon (analogue à ceux employés pour les calcaires) fermé par un bouchon à deux trous dans lesquels passent : 1° un tube de verre à robinet plongeant jusqu'au fond du ballon; 2° un tube relié à un appareil à boules rempli de potasse titrée.

Pour faire l'expérience, on chauffe, soit une heure, soit trois heures, à 29-31° et l'on pèse l'acide carbonique dégagé, ce qui permet d'avoir une évaluation de la qualité de la levûre.

P. MÉKER.

(1) *Chem. Ztg.*, 1900, p. 316.

ÉLECTROCHIMIE

Sur les anodes employées dans les procédés électrolytiques de préparation des alcalis. — WEIGHTMANN (*Eng. and. Min. Journal*, 1900, p. 128). — Description des divers produits employés avec les avantages et les inconvénients de chaque : platine, platine-iridium, métaux platinés, bioxyde de plomb comprimé (lithanode), silicium, bore, chrome, tungstène, phosphure de chrome, ferro-silicium, etc.

Préparation de diaphragmes résistant aux acides pour la régénération de l'acide chromique. — LE BLANC (*Congrès d'électrochimie de Zurich*). — (*Z. Elch.* t. 7). — Les procédés sans diaphragme ne sont pas pratiques, aussi faut-il avoir des diaphragmes résistant aux acides. On obtient des plaques en moulant un mélange de silicate solublé, sable, asbeste et sel, on traite par un acide qui sépare la silice qui sert de ciment. Ces plaques sont très friables. On peut également faire des plaques avec un silicate soluble, du sable et du soufre, et on chauffe à 1000°. Enfin on emploie des plaques formées de 65 parties de silice et de 25 d'alumine qui résistent bien aux acides, sont dures et peuvent être obtenues de toutes dimensions en épaisseur de 4 à 7^{mm}.

Appareil pour la préparation de liquides de blanchiment. — W. STELZER (*Brev. all.* n° 3, p. 574). — Cylindre vertical avec plaques perforées alternativement positives et négatives. Le liquide entre par le bas et sort par le haut; par la partie inférieure de l'appareil, on fait arriver un courant gazeux, par exemple de l'air ozonisé, qui évite l'action réductrice de l'hydrogène (?).

Installation pour le blanchiment électrolytique à Billingsfors (Suède). — J. HESS (*Z. Elch.*, t. 7, p. 120). — Installation faite par la maison Schuckert pour le blanchiment par jour de 14 tonnes de cellulose, nécessitant 5-6 tonnes de sel de Stassfurth pour donner 800 à 840 kilogrammes de chlore et une puissance de 360 chevaux. La solution renferme 14 à 15 grammes de chlore par litre. Le prix de revient est de 182 couronnes par jour (256 francs).

Préparation industrielle de l'oxygène et de l'hydrogène par électrolyse. — V. SCHOOP (*Österr. Zeitsch. Elektrotechnik*, 1900, p. 441). — Comparaison entre le procédé Linde et le procédé électrolytique pour l'extraction de l'oxygène destiné à la soudure. Description d'un appareil de l'auteur. (*Brev. aut.* 1285.)

Électrolyse industrielle de l'eau. — SCHMIDT (*Congrès d'électrochimie de Zurich*. — *Z. Elch.*, t. 7, p. 3). — L'auteur décrit un appareil, genre filtre-presses, donnant un rendement en énergie de 54 0/0. Les gaz obtenus sont comprimés à 200-250 atmosphères. L'hydrogène employé dans l'éclairage

peut devenir un concurrent sérieux de l'acétylène; en admettant le prix du cheval-heure de un centime, la bougie heure d'acétylène coûte 0 fr. 059 et celle d'hydrogène 0 fr. 025. Goldschmidt fait remarquer que l'on a déjà proposé le gaz d'eau avec crayon de magnésie à cet effet. Færster préfère l'hydrogène électrolytique au gaz d'eau, car il n'est pas vénéneux. Heraeus fait remarquer que la préparation électrolytique n'est pas toujours parfaite; il se forme de l'acide ferrique qui trouble la réaction. Schmidt emploie la potasse à 11 0/0 et son appareil marche depuis longtemps jour et nuit sans perturbation.

L'électrolyse industrielle de l'eau et ses applications. — BUFFA (*Bulletin de Montefiore*, t. 2, p. 305). — Description de l'usine de Rome destinée à la préparation de l'hydrogène nécessaire aux parcs aérostatiques de l'armée italienne. L'énergie est produite par les chutes de Tivoli à 27 kilomètres; le courant alternatif monophasé amené à 2.000 volts est réduit à basse tension, puis transformé en courant continu par des groupes moteur-dynamo donnant chacun 50 volts et 400 ampères. Les voltamètres du genre Garuti-Pompili sont au nombre de 51 (1).

L'auteur passe ensuite en revue les applications de l'électrolyse : soudure oxhydrique, réparation des pièces métalliques, réparation des chaudières tubulaires, fours oxhydriques, verreries oxhydriques, production de l'hydrogène pour l'aérostation, production de l'oxygène pour la thérapeutique, illumination oxhydrique, moteurs à hydrogène.

Oxygène électrolytique. — (*Électricien*, t. 20, p. 240). — Description sommaire des appareils utilisés à l'usine de Sainte-Marie d'Oloron (B.-P.). L'électrolyte employé est alcalin, la différence de potentiel aux bornes est de 2 v. 5, l'intensité de 150 ampères. La production de un mètre cube demande 12.5 kilowatts-heure. Le prix de revient de l'énergie correspond à 0,01 le kilowatt-heure.

L'ozone électrolytique. — FARGETTI (*Nuovo Cim.*, 1899, p. 360). — Les résultats de ces recherches sont que : 1° le plomb est le meilleur métal pour électrodes; 2° la quantité d'ozone pour une quantité donnée d'énergie est proportionnelle à la densité de courant à l'anode; 3° la meilleure concentration pour l'acide est de 22°; 4° la température est sans influence de - 2° à + 17°; 5° l'introduction d'air augmente la teneur de l'ozone.

L'auteur croit impossible la production de l'ozone électrolytique, un cheval-heure en donnant seulement 2,70 grammes.

Extraction du cuivre par le procédé HOEPFNER (*Eng. and. Min. Journal*, 1900, p. 741). — L'usine de Papenburg produit une tonne par jour. Le minéral est pulvérisé et traité par le chlorure cuivrique en solution. Le cuivre, le nickel, l'argent, le plomb entrent en solution, le sel de cuivre passe au minimum. On électrolyse. Le cuivre se dépose, le chlorure passe au minimum et est utilisé à nouveau.

La pyrite de Rio-Tinto renferme 3,37 0/0 Cu. En 4 heures de contact, on

(1) V. *Rev. Phy. Chim.*, t. 2, p. 461.

retire 91 0/0 et seulement 3 0/0 de fer; un traitement plus prolongé donne 98,5 0/0 et seulement 4 0/0 de fer.

Un cheval-jour permet d'extraire 54 kilogrammes de cuivre, au lieu de 15 en employant un bain à base de sulfate.

Appareil pour la précipitation du zinc de sa solution de sulfate. — STEPANOW (Brev. russe, n° 2.815). — Pour éviter l'action de l'acide, les anodes insolubles sont séparées des cathodes en aluminium par un diaphragme en parchemin. L'appareil est très compact. Le modèle de 125 litres permet de recueillir, par jour, 15 kilogrammes pour 600 ampères avec une différence de potentiel de 3 volts.

Procédé d'oxydation des substances organiques en bain électrolytique. — F. DARMSTADTER (Elch. Zeitschr., t. 7, p. 131). — On emploie une solution acide de sulfate de chrome, 4 à 5 0/0 d'oxyde de chrome pour 20 à 25 d'acide. Le diaphragme n'est pas nécessaire.

Electrosynthèse des cétones et des dicétones. — H. HOFER (Elch. Zeitschr., t. 7, p. 144). — L'électrolyse des acides cétoniques seuls donne des dicétones; en mélange avec des acides gras, des monocétones. C'est ainsi que l'acide pyrotartrique donne du diacétyl et, en mélange avec de l'acide acétique, de l'acétone, et avec l'acide butyrique, de la méthyl-propylacétone. L'acide lévulique donne le 2-7-octane-dione $\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{COCH}_3$, s'il est seul; avec l'acide acétique on obtient la méthyl-propyl-cétone, etc.

L'auteur opère avec les sels de potassium. Il y a formation d'anhydride carbonique et quelquefois de traces d'oxyde de carbone.

Recherches sur l'oxydation électrolytique des alcools gras. — R. ELBS et O. BRUNNER (Z. Elch., t. 6, p. 604). — L'oxydation des différents alcools a été faite en milieu sulfurique, en faisant varier la nature des électrodes, la température, la concentration, etc.

Avec l'alcool méthylique, il y a formation surtout d'aldéhyde formique et d'anhydride carbonique avec un peu d'acide formique, d'oxyde de carbone.

Si l'on emploie du platine laminé, c'est surtout de l'aldéhyde que l'on obtient; au contraire, avec une anode en bioxyde de plomb, c'est surtout de l'anhydride carbonique. Avec les autres alcools, on obtient surtout les acides correspondants. Avec l'alcool isopropylique, il y a formation d'acétone et de ses produits d'oxydation, les acides acétique, formique et carbonique.

Préparation du silicium cristallisé. — BERNARD-SCHIED (Brev. all., n° 112.800). — Lorsque l'on chauffe au four électrique un mélange de silice et de charbon, le rendement ne dépasse pas 2 à 3 grammes par kilowatt-heure; on peut porter cette production à 25 et 30 grammes en ajoutant un silicate, tel celui de sodium.

Extraction du phosphore des phosphates et autres matières, au moyen d'un

four à résistance. — ELECTRIC REDUCTION C° (Brev. all., n° 112.832). — Sorte de four à réverbère, à résistance électrique, permettant de chauffer le mélange de phosphate et de charbon. Le phosphore distille et n'a pas besoin d'être rectifié.

Préparation au four électrique de l'aluminate monocalcique cristallisé. — DUBAU (C. R., t. 131, p. 341). — On chauffe au four électrique (45 volts, 1.000 ampères) 100 p. d'alumine fortement calcinée et 60 p. de chaux anhydre. Après trois minutes, la masse fondue est constituée par un épais feutrage de fines aiguilles brillantes, pouvant atteindre plusieurs millimètres de longueur. L'auteur pense que la préparation des aluminates polybasiques n'est pas possible.

Préparation de l'éosine et autres dérivés halogènes du groupe de la fluoresceine, au moyen du courant électrique. — (Brev. all., n° 108.838).

A. BROCHET.

BIBLIOGRAPHIE

Nouveau Dictionnaire des Sciences et de leurs applications, par MM. Edmond PERRIER, de l'Institut, directeur du Muséum, Paul POIRÉ, agrégé des sciences physiques, Alex. JOANNIS, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, chargé de cours à la Faculté des Sciences de Paris, Rémy PERRIER, chargé de cours à la Faculté des Sciences de Paris, avec la collaboration d'une réunion de savants, de professeurs et d'ingénieurs. — Librairie Delagrave, 15, rue Soufflot, Paris; 1900. — Prix en souscription : 40 francs.

Ce dictionnaire est le tableau, aussi complet que possible, de l'état actuel des diverses sciences et des applications qu'elles ont engendrées. Il n'a été rien négligé de ce qui pouvait faciliter l'intelligence du texte, en multipliant les figures. L'unité de l'ouvrage a été assurée par l'unité de direction, tous les articles étant lus et revus par l'un des directeurs de la publication; le Comité de direction s'est assuré le concours de collaborateurs spéciaux. Dans tous les articles, on s'est efforcé de mettre les questions scientifiques à la portée de tous; sans bannir d'une façon complète les termes spéciaux à chaque science, et que tout le monde doit connaître, on a cherché à les réduire au minimum nécessaire.

Les applications des *Mathématiques* sont longuement traitées; la *Physique générale* et la *Chimie générale* sont décomposées en articles distincts; une large part est réservée aux applications industrielles de ces deux sciences, à la chimie biologique, à la chimie agricole. Au point de vue des *Sciences naturelles*, on cherche à décrire et à caractériser tous les animaux utiles

ou nuisibles à l'agriculture, tous ceux qui présentent un intérêt anatomique, toutes les plantes médicinales ou pharmaceutiques, toutes celles qui sont cultivées pour l'ornementation des jardins et des serres, ou pour l'alimentation de l'homme et des animaux domestiques, soit en France, soit dans les diverses régions du globe. L'anatomie et la physiologie humaines sont étudiées avec détail, de même que les diverses branches de la géologie. Enfin l'exposé des questions agricoles, zootechnie, art vétérinaire, méthodes de culture, relations du sol et des végétaux cultivés, engrais, amendements, complète cette étude d'ensemble de nos connaissances scientifiques.

Nul doute que cette publication ne reçoive des lecteurs l'accueil auquel elle a droit.

L'ouvrage est publié en 48 fascicules de 64 pages, du prix de un franc chacun. Huit sont déjà parus.

O. B.

Les Décharges électriques dans les gaz, par J.-J. THOMSON, ouvrage traduit de l'anglais par L. BARBILLION, docteur ès sciences. *Gauthier-Villars*, éditeur, Paris, 1900.

Voici un petit volume, de cent cinquante pages à peine, dont la lecture est d'un attrait considérable. Dans la préface, M. Ch.-Ed. Guillaume a cherché à expliquer au lecteur la suite ininterrompue de progrès faits sur cette question, principalement de la découverte de Röntgen à celle de M. Becquerel et de M. et M^{me} Curie.

Ce livre contient non seulement l'étude des phénomènes de charge et de décharge électriques dans les gaz, mais une relation détaillée des découvertes faites sur les effets photo-électriques, les rayons cathodiques, uraniques, etc., et l'exposé des théories professées pour expliquer la nature des rayons cathodiques; celle de l'auteur, qui admet l'existence de corpuscules plus petits que l'atome et chargés négativement, a été résumée par M. Langevin, notre collaborateur (1).

Un tel sujet présenté par M. J.-J. Thomson, un grand maître en la matière, peut-il rester dès lors indifférent?

Quelques notes ajoutées par le traducteur relatent les dernières expériences faites sur certains points particuliers de la question.

Il faut féliciter M. Barbillion d'avoir mis à la portée de ceux qui s'intéressent à la philosophie naturelle l'un des plus grands et des plus merveilleux problèmes de la physique moderne.

C. CHÉNEVEAU.

(1) Les Ions dans les gaz. (*Bulletin de la Société internationale des Électriciens*, t. 17, n° 168, p. 203.)

Le Gérant : O. DOIN.

PARIS. — IMPRIMERIE F. LEVÉ, RUE CASSETTE, 17.