

$\frac{\lambda}{2}$	$\frac{\lambda'}{2}$	K.	α .	α .
222,5	25,9	73,7	»	»
121	14,2	72,6	»	»
121,2	14,1	73,7	0,003	$1,8 \cdot 10^{-6}$

Des mesures faites pour la mise au point des appareils avec de l'eau de Moselle des conduites de la ville de Nancy ont donné, comme constante diélectrique, 75. L'amortissement était plus grand : $\alpha = 0,007$.

La valeur trouvée pour la constante diélectrique de l'eau distillée est ainsi 73, à une unité près environ. Une telle précision ne peut être atteinte par l'emploi d'ondes amorties produites par des étincelles.

Cette valeur est plus faible que la valeur moyenne 80, généralement admise. Cette différence peut être attribuée non seulement à la plus grande précision des mesures, mais encore au fait que l'emploi des ondes entretenues permet d'opérer dans des champs électriques très faibles, or la constante diélectrique des isolants imparfaits ne paraît pas avoir une grandeur bien définie indépendante de l'intensité du champ (¹). Cette question pourra être étudiée ultérieurement en se servant d'oscillations d'intensité encore plus faible.

CHIMIE PHYSIQUE. — *Nouvelles recherches sur l'action des gaz extrêmement divisés.* Note de M. C. ZENGHELIS, présentée par M. Charles Moureu.

Dans une Note précédente (²) j'ai montré que, par l'extrême division des gaz, on peut arriver à des réactions très vives.

Après de nouvelles expériences, j'ai acquis la certitude de la justesse de l'explication alors donnée. J'ai étudié de plus près certaines réactions obtenues, notamment la réduction de l'anhydride carbonique par l'hydrogène. Je vais exposer ici les principaux résultats.

I. *Réduction de l'anhydride carbonique.* — J'ai opéré de la même façon que précédemment (³). L'hydrogène était purifié par une série de flacons laveurs contenant du bichromate de potasse acidulé, de la soude caustique

(¹) VOIGT, *Magneto-und Elektrooptik*, 1908, p. 359. — RATNOWSKY, *Verh. d. d. Physik. Ges.*, 1913, p. 497. — DEBYE, *Phys. Zeits.*, t. 13, 1912, p. 97. — GUTTON, *Comptes rendus*, t. 158, 1914, p. 621.

(²) *Comptes rendus*, t. 170, 1920, p. 883.

(³) *Loc. cit.*

et du nitrate d'argent. Les premiers distillats du produit de la réduction étaient examinés à froid avec une solution ammoniacale d'argent, préparée d'après Tollens, et avec la fuchsine décolorée par l'anhydride sulfureux. Quant à la formation du sucre, en plus des autres réactions (réduction de la solution ammoniacale, odeur de caramel), j'ai fait la réaction de l'osazone.

De ces expériences il résulte que l'eau bouillie et exempte d'oxygène, dans laquelle on fait agir un mélange d'anhydride carbonique et d'hydrogène, sous une légère pression, à la température ordinaire (20°-30°), se réduit en quelques heures, en formant surtout de l'aldéhyde formique, dont la plus grande partie se polymérise en sucre.

Les premiers distillats ont toujours réduit la solution ammoniacale et donné d'abord une légère coloration à la fuchsine décolorée, laquelle s'accroissait progressivement. Le résidu donna toujours la réaction de l'osazone et, fortement chauffé, répandait l'odeur du caramel.

On peut suivre la marche de la réaction par la vitesse des bulles d'hydrogène dans les flacons laveurs, qui représentent exactement l'hydrogène absorbé. Je m'assurais, avant chaque expérience, de la parfaite fermeture de l'appareil. Ainsi, dans une de ces expériences (500^{cm³} d'eau), une bulle d'hydrogène était absorbée toutes les 40 secondes environ le premier jour, toutes les minutes le deuxième jour, toutes les 120-150 secondes, et ainsi de suite. Le dixième jour, l'absorption a presque totalement cessé.

Dans une seconde expérience (700^{cm³} d'eau), une bulle d'hydrogène était absorbée chaque 40 secondes le premier jour, chaque minute le deuxième jour, chaque 120 secondes le troisième, chaque 180-210 secondes le sixième, chaque 15-18 minutes le dixième. Ceci prouve qu'il existe une limite vers laquelle tend la réaction dont l'équilibre chimique dépendrait surtout de la pression.

II. *Influence de la lumière.* — Cette réduction, à travers les pores du papier de diffusion, rappelle beaucoup la formation des hydrocarbures à travers les membranes de cellules des plantes. Cette dernière s'y accomplit seulement en présence de la lumière. Il était donc intéressant de chercher quelle pouvait être l'influence de la lumière dans notre cas.

J'ai donc fait une série d'expériences, autant que possible dans les mêmes conditions, en opérant pendant 8 heures en même temps : (A) à l'obscurité totale de la chambre noire ; (B) aux rayons intenses du soleil (15 juin), et (C) aux rayons ultraviolets. J'ai procédé, comme dans les autres cas, en me servant d'un ballon de 500^{cm³} qui contenait 400^{cm³} d'eau.

Pour les rayons ultraviolets je me suis servi d'un ballon en verre Uviol et d'une lampe à mercure. Les conditions étaient les mêmes, excepté la température. La température de l'eau de la chambre était 31°; la lampe à mercure, qui se trouvait tout près du ballon, chauffa peu à peu l'eau contenue, dont la température, à la fin de l'expérience, monta à 40°. C'est à cette même température que s'éleva peu à peu l'eau du ballon exposé au soleil, pour descendre à 37° à la fin de l'expérience (7^h).

C'est à cause de cela que je répétai le lendemain l'expérience de la chambre noire (*d*) en tenant l'eau du ballon à la température de 40°. Les résultats obtenus furent les suivants: dans les quatre cas, les premiers distillats donnèrent une légère réaction avec le réactif ammoniacal et la fuchsine.

Elles étaient toutes plus ou moins de la même intensité, sauf celle de l'eau du ballon (*b*) exposé aux rayons du soleil, qui donna la réaction de l'al-déhyde évidemment plus forte. Les résidus de distillation étaient aussitôt évaporés à sec dans un bain-marie, et chauffés dans des capsules en platine à 100° pendant une demi-heure, puis pesés.

Poids des résidus.

Ballon (<i>a</i>) exposé aux rayons ultraviolets.....	0,0146
» (<i>b</i>) » » du soleil.....	0,0096
» (<i>c</i>) de la chambre noire à 31°.....	0,0014
» (<i>d</i>) » » 40°.....	0,0019

Il résulte de ceci que les rayons lumineux, et surtout les rayons ultraviolets, favorisent et accélèrent beaucoup la réaction, qui se fait néanmoins, à l'obscurité totale. L'influence de la température ne vient qu'en second rang.

III. *Réduction de l'anhydride carbonique par l'hydrogène à l'état naissant.* — Dans ce sens j'ai d'abord travaillé avec une solution alcaline en décomposant l'eau à froid par le calcium métallique. Le calcium était partiellement enveloppé de paraffine, dans des tubes de verre très courts, de sorte que la réaction s'accomplissait lentement et régulièrement. De temps en temps, j'ajoutais de nouveaux tubes. L'hydroxyde de calcium, aussitôt formé, se transformait, par un courant continu d'anhydride carbonique, en bicarbonate. Le résidu, soumis à la distillation sèche, donna un distillat également acide, tandis que le résidu se décomposait en produisant des vapeurs noires et suffocantes.

J'ai constaté de l'acide formique dans le distillat et du formiate de calcium dans le résidu. En travaillant dans un milieu acide par la décomposition

du zinc par l'acide sulfurique $\frac{1}{20}$ N, j'ai obtenu très peu d'aldéhyde et aucun produit de polymérisation ou autre.

IV. *Action des gaz en solution.* — Quand un gaz se trouve en solution, il se dissémine sur une grande surface et par conséquent les chances d'un choc entre les corps agissants sont plus grandes. C'est justement pour cette cause que je suis parvenu à la synthèse de l'ammoniac, à partir de ses éléments, en travaillant dans une solution colloïdale de platine, de palladium, rhodium, etc. (1) à basse température.

J'ai donc essayé cette action dans les deux cas suivants :

A'. La réduction de l'anhydride carbonique par l'hydrogène dans les mêmes conditions que précédemment, mais en supprimant le corps poreux intermédiaire; c'est-à-dire par l'action directe de l'anhydride carbonique et de l'hydrogène dissous dans l'eau. J'ai obtenu absolument les mêmes produits; c'est-à-dire, l'aldéhyde et le sucre. L'intensité de la réaction n'était pas sensiblement plus faible.

B'. La synthèse de l'ammoniac. Un flacon de 11^l contenait 6^l d'un mélange de 3^{vol} d'hydrogène et 1^{vol} d'azote, et une solution d'acide sulfurique additionnée de 10^{cm} $\frac{1}{10}$ N par litre, qui communiquait avec un récipient placé 2^m plus haut. Le volume de gaz diminuait peu à peu par la formation de sulfate d'ammoniaque.

Après six jours je déterminai, par une distillation avec la potasse, l'ammoniaque produite; il se forma 5,3 $\frac{1}{10}$ N d'ammoniaque. Si l'on opère avec de l'eau non acidulée, on n'arrive qu'à des traces d'ammoniaque.

CHIMIE PHYSIQUE. — *Sur le recuit du fer électrolytique.*

Note (2) de M. JEAN COURNOT, transmise par M. Le Chatelier.

Différents auteurs ont signalé que le fer électrolytique contient, au sortir du bain d'électrolyse, des quantités importantes d'hydrogène que le recuit sépare aisément.

J'ai cherché à préciser les conditions de recuit nécessaire au départ de l'hydrogène, sachant, d'une part, que ce gaz forme un hydrure facile à déceler au microscope (3), et que la présence de ce constituant est accusée d'autre part par une augmentation de dureté.

(1) *Comptes rendus*, t. 162, 1916, p. 914.

(2) Séance du 12 juillet 1920.

(3) Guillet-Portevin.