

La recherche de l'expression générale de $f(x, y) = \frac{H_1(x, y)}{H_2(x, y)}$, mise ainsi sous forme d'un quotient dont les termes ne sont pas premiers entre eux, revient à la recherche des fonctions entières satisfaisant à (3), et c'est là un problème dont la solution ne présente pas de difficultés sérieuses.

RADIOACTIVITÉ. — *Sur la formation de brouillards en présence de l'émanation du radium.* Note (1) de M^{me} CURIE.

Dans un travail antérieur j'ai montré que la présence de l'émanation du radium a pour effet de provoquer la condensation de la vapeur d'eau saturante ou non saturante, ainsi que celle d'autres vapeurs. Cette condensation se manifeste par un brouillard persistant, visible à la lumière d'un arc électrique (2).

J'ai montré que les centres de condensation ne peuvent être ni les ions formés dans le gaz, ni les molécules d'émanation. On pouvait supposer que ce sont les particules de radioactivité induite suspendues dans le gaz agissant soit par l'attraction électrostatique de leur charge, soit par affinité chimique. On pouvait aussi penser que sous l'action de l'émanation il se forme dans le gaz des composés chimiques susceptibles d'absorber la vapeur jusqu'à formation de gouttelettes. L'expérience est surtout favorable à cette deuxième manière de voir, et les expériences faites avec la vapeur d'eau sont particulièrement concluantes à ce sujet.

Les expériences étaient effectuées dans des ballons de verre scellés de 150^{cm}³ contenant le liquide ou solide à expérimenter et le gaz chargé d'émanation (air, gaz carbonique ou hydrogène). Pour l'observation, chaque ballon était placé dans un bain d'eau et éclairé par un faisceau de lumière convergent provenant d'un arc électrique. La quantité d'émanation était approximativement la même dans les diverses expériences; c'était la quantité limite pouvant être fournie par 08,03 de chlorure de radium. Des expériences témoins étaient faites avec des ballons ne contenant pas d'émanation. Les brouillards dus à l'émanation sont persistants et se distinguent facilement de ceux qui sont produits par des inégalités de température. Ils peuvent durer plus d'un mois et ils disparaissent peu à peu, par suite d'une diminution progressive du nombre des gouttes en même temps que l'émanation se détruit.

Avec l'eau pure et l'air chargé d'émanation, un brouillard persistant est

(1) Reçue dans la séance du 10 août 1908.

(2) *Comptes rendus*, décembre 1907.

observé; toutefois ce brouillard est faible; sa durée est de quelques jours. Si l'on remplace l'air par le gaz carbonique, on n'observe pas du tout de brouillard persistant. Mais si, au lieu d'employer de l'eau pure, on emploie un mélange d'eau et d'acide sulfurique à poids égaux, on obtient, aussi bien en présence d'air qu'en présence de gaz carbonique, un brouillard intense généralement très fin au début; ce brouillard peut être observé pendant plus d'un mois. La formation du brouillard est donc grandement facilitée par l'addition d'acide sulfurique à l'eau, alors que la pression de la vapeur d'eau est fortement diminuée.

Dans ces expériences les particules de radioactivité induite ne doivent donc pas servir directement de noyaux de condensation; ces particules existent en effet dans le gaz carbonique comme dans l'air; de plus, leur action devrait être plus énergique avec la vapeur d'eau saturante qu'avec celle non saturante. Il est assez naturel de penser que, si l'on opère avec de l'eau et de l'air, les centres de condensation sont les composés nitrés qui se forment dans l'air en présence de l'émanation. Si l'on opère avec le mélange d'eau et d'acide sulfurique, on est conduit à faire la supposition, qui peut paraître étrange, que des particules d'anhydride sulfurique se trouvent dans le gaz à la suite d'une action de l'émanation sur le liquide. Un brouillard très persistant est d'ailleurs obtenu dans un ballon qui contient de l'acide sulfurique concentré et de l'émanation dans du gaz carbonique; ce brouillard dure plus d'un mois, tandis que les brouillards bien plus intenses qu'on peut produire dans un ballon témoin par échauffement local durent moins d'une journée.

Des expériences variées ont été effectuées pour mettre en évidence le rôle des réactions chimiques.

Si un ballon qui contient de l'eau et de l'air chargé d'émanation n'est pas scellé, mais fermé avec un bouchon de caoutchouc, le brouillard obtenu est beaucoup plus dense et persiste beaucoup plus longtemps; on peut penser qu'en ce cas la formation des centres de condensation résulte de l'attaque chimique du bouchon avec oxydation de la matière organique et du soufre. Cette supposition est confirmée par l'expérience suivante: un ballon de verre scellé contient de l'eau, de l'air chargé d'émanation et une tige de verre portant un fragment de soufre fondu qui ne plonge pas dans l'eau. Un brouillard fin est observé dans le ballon et persiste pendant un mois; après l'expérience on constate dans l'eau la présence de traces d'acide sulfurique.

Des brouillards très intenses au début et persistant pendant un mois ont été observés avec de l'éther de pétrole et du sulfure de carbone en présence d'air chargé d'émanation; dans le second cas l'altération du liquide a été très rapide et s'est manifestée par la formation de pellicules brunes. L'éther anhydre en présence de gaz carbonique

et d'émanation donne aussi un brouillard persistant. Il s'agit probablement dans tous ces cas d'une attaque de ces corps organiques.

J'ai aussi examiné certains corps solides, et j'ai obtenu des brouillards épais et de très longue durée en employant l'iode dans du gaz carbonique chargé d'émanation et du camphre dans de l'air chargé d'émanation. Au contraire, si l'on emploie l'iode avec de l'air et de l'émanation, le brouillard ne persiste que quelques jours. Pendant la durée du brouillard intense des dépôts visibles se produisent sur la paroi de ces ballons qui ne contiennent pas de liquide.

On peut observer un brouillard avec l'actinium en présence d'eau et de gaz carbonique.

J'ai examiné l'action d'un champ électrique sur le brouillard formé en présence de l'émanation. J'ai employé pour cela un ballon d'un litre dans lequel se trouvaient deux plateaux parallèles formant électrodes. Le brouillard était obtenu à l'aide d'un mélange d'eau et d'acide sulfurique; le volume étant grand, il a fallu employer beaucoup plus d'émanation que précédemment. J'ai constaté que, dans leur ensemble, les gouttelettes se comportent comme si elles n'étaient pas chargées. Elles sont, il est vrai, violemment entraînées vers les électrodes, de sorte que le brouillard se trouve rapidement supprimé; toutefois, ce n'est là qu'un effet de déplacement de particules non chargées dans un champ non uniforme; l'entraînement se fait vers les bords des deux électrodes, et l'aspect du déplacement est indépendant du sens du champ.

La formation de brouillard dans un vase qui contient de l'émanation peut être considérée comme indice de réaction chimique. Quelques essais ont été faits dans mon laboratoire par M. Hirszfinkiel pour déterminer les produits des réactions qui ont pu avoir lieu dans les ballons ayant servi pour mes expériences. Les résultats les plus certains sont les suivants: formation d'un peu d'oxyde de carbone aux dépens du gaz carbonique (réaction déjà signalée par MM. Ramsay et Cameron), formation de composés nitrés dans l'air, formation de traces d'acides sulfurique et sulfureux en présence de soufre et d'air.

M. Barkow a étudié récemment la condensation de la vapeur d'eau sous l'influence des rayons Röntgen, de la lumière ultra-violette et des rayons pénétrants du radium. Il obtient fréquemment la condensation avec détente faible et l'attribue à la formation dans le gaz de certains composés chimiques tels que les composés nitrés (1).

(1) *Annalen d. Physik*, 1907.

Les brouillards que j'observe sont composés de gouttelettes fines et mobiles entraînées dans les mouvements lents qui se produisent au sein du gaz. Quand un tel brouillard n'est pas visible, on croit souvent voir dans les ballons qui contiennent de l'émanation un brouillard bien plus fin encore dont l'existence n'a pu être démontrée avec certitude.

Une concentration assez forte en émanation est nécessaire au début pour la production du brouillard, lequel cependant peut persister ensuite pendant un mois, alors que la concentration de l'émanation est réduite dans un rapport de 200 environ.

BOTANIQUE. — *Recherches anatomiques sur l'appareil végétatif des Géraniacées.* Note de M. ABEL LEGAULT, présentée par M. Gaston Bonnier.

Il résulte de l'ensemble de mes recherches que la famille des Géraniacées présente des particularités anatomiques très nettes qui contribuent à en faire un groupe parfaitement homogène.

Les tiges, pétioles et pédoncules floraux possèdent un épiderme formé d'éléments généralement arrondis et à membrane très épaissie. Certaines cellules sont allongées pour donner des poils subulés unicellulaires ou pluricellulaires et des poils capités. Ces derniers comprennent un pédicelle formé d'un à quatre éléments et une cellule terminale sécrétrice arrondie ou ovale plus large que les autres. Les éléments très collenchymateux de l'assise sous-épidermique sont disposés régulièrement et se distinguent nettement du parenchyme cortical proprement dit. Ce dernier tissu comprend des cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant de l'extérieur vers l'intérieur et contient souvent des réserves amylacées ou des cristaux maclés d'oxalate de calcium.

Le péricycle forme dans la tige et le pédoncule floral un anneau ligneux entourant les autres tissus du cylindre central. Dans le pétiole de quelques espèces, il n'est différencié qu'en face des faisceaux où il se montre cellulosique ou ligneux. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par de très grandes cellules arrondies et renferment souvent de l'amidon ou des cristaux maclés d'oxalate de calcium. Les faisceaux libéro-ligneux, toujours nettement séparés dans la structure primaire par de larges rayons médullaires, ont une forme ovale ou triangulaire, et il existe, entre le liber et le péricycle, des fibres plus ou moins lignifiées qui s'enfoncent parfois au milieu des éléments libériens. La section du pétiole présente à la base la forme