Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 9 (1927)

Artikel: Oxydation de l'azote par l'ozone
Autor: Boissonnas, Ch.-G. / Briner, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-740939

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 21.06.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ch.-G. Boissonnas et E. Briner. — *Oxydation de l'azote par l'ozone.*

La question s'est posée à plusieurs reprises, de savoir si l'ozone, dont on connaît les propriétés oxydantes très énergiques, est capable d'oxyder l'azote. Au cas où cette oxydation serait démontrée il est clair qu'elle éclaircirait le mécanisme de la fixation de l'azote sous forme d'oxyde. De plus on pourrait expliquer la présence d'oxydes d'azote dans les hautes couches de l'atmosphère par celle de l'ozone qui est produit photochimiquement à ces hautes altitudes.

Voici quelques indications bibliographiques concernant cette oxydation:

Carius (Liebigs Annalen, t. 1, p. 184, 1874) mettant en présence de l'ozone et de l'air dans un ballon contenant de l'eau, ne décèle aucune formation d'oxydes d'azote. Mais les méthodes d'analyse alors utilisées manquent de sensibilité.

Shenstone et Evans (J. Chem. Soc., p. 73, t. 252, 1898), cherchent à expliquer la formation d'oxydes d'azote dans l'effluve par l'action de l'azote sur l'ozone. Ils croient, en effet, avoir observé que les oxydes d'azote n'apparaissent que si le processus d'ozonisation est suffisamment avancé.

Jahn (Z. Anorg. Chem., t. 260, p. 48, 1905), constate que la vitesse de décomposition de l'ozone est plus grande de 14% environ en présence d'azote. Il conclut à la vraisemblance d'une oxydation lente de l'azote par l'ozone, probablement suivant la réaction $O + N_2 = NO_2$.

Chapman et Jones (J. Chem. Soc., t. 97, p. 2463, 1910), reprenant la question de la décomposition de l'ozone, sans citer le travail de Jahn, remarquent que l'azote n'a pas d'action sur la vitesse de décomposition de l'ozone.

Récemment, enfin, un brevet (Pat. Spec. 269,046, April 14, 1927) sur la formation d'oxydes d'azote à partir de l'air, protège l'emploi d'un ozoniseur combiné à un arc électrique, « parce que, comme cela est bien connu, l'ozone triatomique et l'azote entrent en combinaison plus facilement que l'oxygène diatomique et l'azote ».

Les résultats étant contradictoires, il nous a paru intéressant de reprendre la question avec les moyens dont nous disposions afin d'aboutir à un résultat certain.

PARTIE EXPÉRIMENTALE.

Nous avons effectué deux séries d'expériences, la première à la pression ordinaire, à des températures variant entre 20° et 200°, la seconde sous pression, car ainsi on augmentera fortement la probabilité d'oxydation de l'azote, pour autant qu'elle est possible. Les oxydes d'azote éventuellement formés étaient absorbés dans une solution de potasse purifiée à 30% par un contact de 24 heures. Cette solution était soumise à l'analyse par la méthode précédemment mise au point par les auteurs (A. Rothen et Ch. Boissonnas, C. R. Soc. de physique et d'hist. nat. de Genève, vol. 42, p. 90, 1925). Cette méthode permet de reconnaître avec précision des quantités d'oxyde d'azote de l'ordre de 0,002 cm^3 correspondant à 0,0000016 gr d'ammoniac.

Expériences à la pression ordinaire.

L'oxygène obtenu à partir de permanganate de potassium pur est soigneusement purifié et séché. Il est soumis aux décharges d'un effluveur à deux diélectriques, refroidi dans le mélange alcool-neige carbonique. Des essais à blanc nous ont montré que la quantité d'oxyde d'azote qui peut se former par la présence de traces d'azote dans l'oxygène effluvé, n'est pas décelable par l'analyse.

Le mélange d'ozone et d'oxygène est aspiré dans un ballon de deux litres, préalablement vidé à la pompe à huile. Lorsque le ballon est rempli aux deux tiers, on introduit de l'azote. Une légère dépression est cependant maintenue, permettant, après un ou deux jours, d'introduire 40 cm^3 de la solution de potasse à 30%, destinée à absorber les oxydes d'azote. Cinq essais n'ont donné lieu à aucune formation d'oxydes d'azote.

Expériences sous pression.

Nous avons préparé de l'ozone liquide pur par une série d'effluvations combinées avec une condensation à la température de l'air liquide. Cet ozone liquide est distillé dans un tube

de verre refroidi, et on ajoute un tiers de son volume d'air liquide. Le tube, fermé au chalumeau est porté rapidement dans un tube d'acier à parois épaisses dans lequel il pénètre à frottement doux. Un bouchon à vis force une rondelle d'étain contre une portée circulaire du tube d'acier et en assure la fermeture. Quelques secondes après, le tube de verre se brise à l'intérieur du tube d'acier sous l'influence de la pression. On vérifie l'étanchéité en immergeant le tube dans de l'eau. La pression est évaluée à 120 atmosphère environ. Après avoir laissé les gaz en présence pendant 24 heures, on plonge le tube d'acier dans l'air liquide, on dévisse le bouchon et on fait communiquer le tube avec un ballon de deux litres, vide d'air et dans lequel on a introduit la potasse absorbante. La potasse est ultérieurement soumise à l'analyse.

Ces expériences présentent de grandes difficultés. Il arrive fréquemment que le tube de verre contenant les gaz liquéfiés saute avant la fermeture du tube d'acier. D'autre part des retours peuvent se produire pendant la distillation, occasionnant de violentes explosions. Pour ces raisons, un seul essai peut être considéré comme entièrement satisfaisant. 2 grammes d'ozone en présence de 1 gramme d'azote pendant 24 heures, à la pression de 120 atmosphères, ne donnent pas trace d'oxyde d'azote, malgré l'extrême sensibilité de notre méthode d'analyse.

Nous pouvons donc conclure que dans les conditions ordinaires l'ozone, même à de fortes concentrations, n'est pas capable d'oxyder l'azote, du moins en quantité appréciable. C'est là une raison de ne pas envisager l'ozone comme agent intermédiaire de l'oxydation de l'azote.

Séance du 7 juillet 1927.

R. Wavre. — *Remarque sur la stratification des planètes.*

Il convient de distinguer trois espèces de mouvements d'une planète autour de son axe polaire.

Mouvements de première espèce. — La planète tourne comme solidifiée, c'est-à-dire d'un bloc. Elle se trouve alors en équilibre relatif.