

# Oxydation de l'azote par l'ozone

Autor(en): **Boissonnas, Ch.-G. / Briner, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **9 (1927)**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-740939>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

**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 décele 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<sup>3</sup> 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<sup>3</sup> 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'effluviations 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.