

FR 9001202

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

CENTRE D'ETUDES NUCLEAIRES DE SACLAY

Service de Documentation

F91191 GIF SUR YVETTE CEDEX

CEA-CONF -- 9460

S2

REACTION ENTRE ATOMES DE BARYUM ET AGREGATS MOLECULAIRES DE  $N_2O$

VISTICOT J.P.- MESTDAGH J.M.- ALCARAZ C.- CUVELLIER J.- BERLANDE J.

CEA Centre d'Etudes Nucleaires de Saclay, 91 - Gif-sur-Yvette (FR).  
Inst. de Recherche Fondamentale

Communication présentée à : 21. National Colloquium on Physics of Atom and  
Electron Collisions

Caen (FR)  
21-24 Jun 1988

m  
p  
t  
c  
n  
r  
e  
t  
p  
ne  
st

mo  
ma  
re  
c'  
le  
cu  
mo  
di  
va  
pr

ce  
fa  
te  
fa  
la  
ri  
les  
gra

REACTION ENTRE ATOMES DE BARYUM ET AGREGATS MOLECULAIRES DE N<sub>2</sub>O

J.P. Visticot, J.M. Mestdagh, C. Alcaraz, J. Cuvellier et J. Berlande

Service de Physique des Atomes et des Surfaces, CEN/Saclay  
91191 Gif-sur-Yvette Cedex, France

L'étude comparative des processus réactifs faisant intervenir des molécules et des agrégats de ces même molécules doit permettre de faire progresser notre compréhension du rôle de la solvation dans une réaction chimique. Pour la présente étude, nous nous sommes intéressés à la collision entre un atome de baryum et des molécules de N<sub>2</sub>O agrégés ou non /1/. Cette étude est facilitée par le fait que, d'une part, la réactivité du baryum avec N<sub>2</sub>O a fait déjà l'objet de nombreuses études et, d'autre part, par les recherches menées récemment sur l'attachement électronique sur les agrégats de N<sub>2</sub>O: ces dernières ont permis de montrer des différences relativement importantes entre les propriétés des polymères et des monomères laissant espérer pour un mécanisme réactionnel faisant intervenir un intermédiaire ionique des modifications substantielles de la réactivité /2,3/.

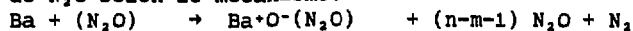
La collision Ba-N<sub>2</sub>O est suffisamment exoergique pour former des molécules de BaO non seulement dans leur état électronique fondamental mais aussi dans des états excités comme A<sup>1</sup>Σ<sup>+</sup> et A<sup>1</sup>Π. Ces états sont responsables de la chimiluminescence observée dans la gamme 4500-7000 Å. C'est à cette chimiluminescence que nous nous sommes intéressés lorsque le partenaire collisionnel est un agrégat de N<sub>2</sub>O et non plus une molécule isolée. L'étude est effectuée dans un dispositif de faisceaux moléculaires croisés. La lumière provenant de la zone de collision est dispersée puis analysée par un système de comptage de photons. On fait varier la proportion de polymères du faisceau de N<sub>2</sub>O en changeant la pression de stagnation avant la tuyère de détente.

Pour pouvoir exploiter les résultats obtenus sur la chimiluminescence, il est nécessaire d'estimer la concentration en agrégats du faisceau moléculaire. Nous avons à cet effet utilisé une technique de temps de vol pour estimer la concentration relative de polymères du faisceau /4/ et d'autre part les données de Echt et al. /5/ pour estimer la taille moyenne de ces polymères. Dans les conditions de nos expériences, cette taille moyenne est d'environ 10 atomes et, par ailleurs, les concentrations en polymères et monomères sont du même ordre de grandeur.

2

Le résultat marquant de cette étude est que la réaction entre le baryum et les polymères de  $N_2O$  ne donne lieu à aucune chimiluminescence notable.

Les résultats des études d'attachement électronique évoquées précédemment d'une part et le fait que la réaction fait intervenir très vraisemblablement un intermédiaire ionique d'autre part conduisent à attribuer cette absence de fluorescence au fait que la collision Ba-agrégat de  $N_2O$  donne comme produit une molécule de BaO solvatée par diverses molécules de  $N_2O$  selon le mécanisme:



Cette interprétation est conforme à l'observation de produits lourds dans une réaction du même type entre atomes de Rb et polymères de  $CH_3I$  /6/. Bien que l'existence de ces produits lourds n'ait pas été prouvée directement à ce jour, la formation de tels complexes semble une voie de sortie importante dans les réactions d'alcalins ou d'alcalino-terreux avec les agrégats moléculaires.

#### Références

1. J.P. Visticot, J.M. Mestdagh, C. Alcaraz, J. Cuvellier, et J. Berlande, J. Chem. Phys. 88, 3081 (1988)
2. M. Knapp, D. Kreisler, O. Eicht, K. Sattler, et E. Recknagel, Surface Sci. 156, 313 (1985)
3. M. Knapp, O. Eicht, D. Kreisler, T.D. Mark, et E. Recknagel, Chem. Phys. Lett. 126, 225 (1986)
4. J. Cuvellier et A. Binet, Rev. Phys. Appl. 23, 91 (1988)
5. O. Eicht, M. Knapp, K. Sattler, et E. Recknagel, Z. Phys. B 53, 71 (1983)
6. A. Gonzalez Urena, R.B. Bernstein, et G.R. Phillips, J. Chem. Phys. 62, 1818 (1975)