

This article was downloaded by:
On: 29 January 2011
Access details: Access Details: Free Access
Publisher Taylor & Francis
Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954 Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK



Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements

Publication details, including instructions for authors and subscription information:
<http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713618290>

Conditions Optimales de Destruction Chimique Totale, Rapide et Douce Du Paraoxon Et Du Parathion Par Le Monoperphthalate De Magnesium (MPPM) Et Le Monopersulfate De Potassium (Curox)

Mir Hedayatullah^a, Claude Lion^a, Amel Tourki^a, Gerard Delmas^b, Gilbert Magnaud^b

^a Université Paris VII, Institut de Topologie et de Dynamique des Systèmes, Unité 34 associée au C.N.R.S., Paris, France ^b Centre d'Etudes du Bouchet, Ministère de la Défense Nationale B.P. 3, France

To cite this Article Hedayatullah, Mir , Lion, Claude , Tourki, Amel , Delmas, Gerard and Magnaud, Gilbert(1994) 'Conditions Optimales de Destruction Chimique Totale, Rapide et Douce Du Paraoxon Et Du Parathion Par Le Monoperphthalate De Magnesium (MPPM) Et Le Monopersulfate De Potassium (Curox)', Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements, 89: 1, 1 – 3

To link to this Article: DOI: 10.1080/10426509408020425

URL: <http://dx.doi.org/10.1080/10426509408020425>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Full terms and conditions of use: <http://www.informaworld.com/terms-and-conditions-of-access.pdf>

This article may be used for research, teaching and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, re-distribution, re-selling, loan or sub-licensing, systematic supply or distribution in any form to anyone is expressly forbidden.

The publisher does not give any warranty express or implied or make any representation that the contents will be complete or accurate or up to date. The accuracy of any instructions, formulae and drug doses should be independently verified with primary sources. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of this material.

CONDITIONS OPTIMALES DE DESTRUCTION CHIMIQUE TOTALE, RAPIDE ET DOUCE DU PARAOXON ET DU PARATHION PAR LE MONOPERPHALATE DE MAGNESEIUM (MPPM) ET LE MONOPERSULFATE DE POTASSIUM (CUROX)

MIR HEDAYATULLAH,* CLAUDE LION et AMEL TOURKI

*Université Paris VII, Institut de Topologie et de Dynamique des Systèmes, Unité
34 associée au C.N.R.S., 1, rue Guy de la Brosse, 75005 Paris, France*

and

GERARD DELMAS et GILBERT MAGNAUD

*Centre d'Etudes du Bouchet, Ministère de la Défense Nationale, B.P. 3,
91710-Vert-Le-Petit, France*

(Received January 20, 1994; in final form May 5, 1994)

We report here the optimal conditions of complete and soft destruction of paraoxon and parathion by magnesium monoperoxyphthalate and potassium monoperoxysulfate with different micellar systems. That is the first of the peracids which gives the best half-lives for the two toxics, respectively 3 and 9 seconds.

Nous décrivons ici les conditions optimales de destruction totale et douce du paraoxon et du parathion par le monoperphthalate de magnésium et le monopersulfate de potassium dans différents milieux micellaires. C'est le premier de ces peracides qui se révèle le plus efficace avec des temps de demi-réaction de destruction des deux toxiques, respectivement de 3 et 9 secondes.

Key words: Decontamination; paraoxon; parathion; magnesium monoperoxyphthalate; potassium monoperoxysulfate.

La destruction des esters organophosphorés a été, durant ces dernières années, au centre d'un fort courant scientifique international, grâce aux applications directes de ce type d'études dans l'élimination des pesticides et toxiques de guerre.¹⁻⁵ La contribution de notre groupe s'est déjà traduite par plusieurs publications, notamment par l'emploi de nucléophiles originaux à effet alpha.⁶⁻¹⁰

RESULTATS ET DISCUSSION

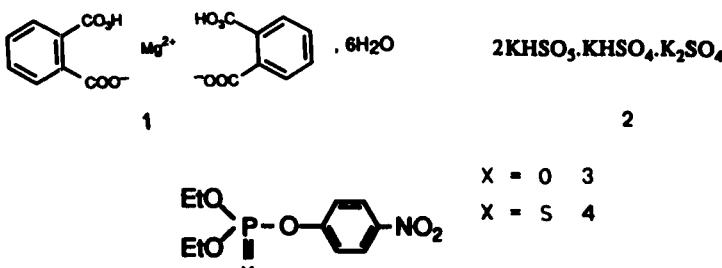
Dans ce travail, nous présentons les résultats de notre étude relative à deux peracides, le (MPPM) (1)^{11b} et le curox (2)¹² dont nous avons examiné l'action, en milieu micellaire, sur deux composés organophosphorés (OP), le paraoxon (3) et le parathion (4) qui sont utilisés comme modèles dans de nombreux travaux de décontamination et ce, à différentes températures, pH et concentrations en peracides et en surfactants.^{7,10,11a}

*A qui toute correspondance doit être adressée.

TABLEAU

Meilleurs temps de demi-réaction ($t_{1/2}$) de destruction du paraoxon et du parathion par le (MPPM) et le curox avec $[S] = 0.91 \times 10^{-2}$ et $[OP] = 2.55 \times 10^{-4}$ mol/L

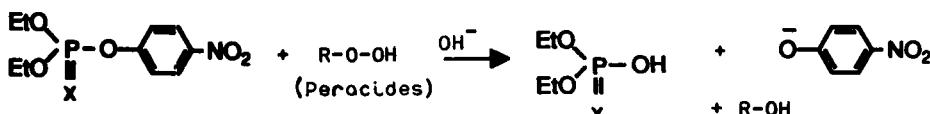
| Peracide (mol/L) | (OP) | S | T°C | pH | k (sec $^{-1}$) | $t_{1/2}$ (sec) |
|--------------------------------|------|-------|-----|------|-----------------------|-----------------|
| MPPM (1.25×10^{-2}) | (3) | S_3 | 36 | 11.3 | 25.3×10^{-2} | 3 |
| MPPM (2.5×10^{-2}) | (4) | S_4 | 25 | 10.0 | 7.18×10^{-2} | 9 |
| curox (2.5×10^{-3}) | (3) | S_1 | 38 | 10.0 | 8.55×10^{-3} | 81 |
| curox (10^{-2}) | (4) | S_3 | 38 | 11.0 | 6.53×10^{-5} | 10614 |



Les surfactants utilisés sont le bromure de cétyltriméthylammonium (S_1), le bromure de cétyldiméthylhydroxy-éthylammonium (S_2), le bromure de cétylméthyl-bis-(hydroxyéthyl)-ammonium (S_3) et le bromure de cétyl-(1,4)-diala-(2,2,2)-bi-cyclooctylammonium (S_4) dont nous avons décrit la synthèse précédemment.⁶

Dans ces réactions de destruction, nous avons mesuré la cinétique de formation de l'ion paranitrophénate à sa longueur d'onde maximale, soit 402 nm en opérant en milieu aqueux et alcalin en présence des surfactants précités. Les constantes de vitesse ont été calculées soit à partir des courbes complètes de l'absorbance en fonction du temps par la méthode de Guggenheim,¹³ soit lorsque la réaction est très lente, en se servant des variations quasiment linéaires en début de réaction.⁷

La réaction de dégradation pour laquelle plusieurs mécanismes ont été proposés^{14-16,18} peut s'écrire de la manière suivante:



Dans le tableau ci-dessus, nous avons consigné les résultats optimisés de notre étude en tenant compte des différents paramètres réactionnels.

En conclusion, si d'une façon générale, les peracides sont classés parmi les meilleurs agents décontaminants,^{6,10} au cours de notre étude, nous avons montré que c'est le (MPPM) qui constitue incontestablement le plus efficace d'entre eux.

PARTIE EXPERIMENTALE

Mesures cinétiques: nous avons réalisé ces mesures par spectrométrie UV-visible à l'aide d'un appareil Cary 210, à la longueur d'onde de l'anion paranitrophénate libéré à 402 nm. Un système thermostatique incorporé à l'appareil permet contrôler la température à $\pm 0.1^\circ\text{C}$. Pour équilibrer les faisceaux de l'appareil avant le mélange, on utilise des cellules à deux compartiments (Helma 238 QS) puis on effectue le mélange par agitation manuelle. Pour réaliser les mesures, le mode opératoire consiste à

introduire les solutions aqueuses du toxique à détruire et du peracide chacune dans un des deux compartiments de la cellule. On procède à l'équilibrage du faisceau et, c'est juste avant d'agiter la cellule pour réaliser le mélange que le surfactant est introduit dans la solution du peracide, ceci afin d'éviter qu'un contact prolongé avec le surfactant n'entraîne une réaction entre les deux entités. On effectue le mélange et on lit alors l'absorbance puis les courbes cinétiques sont enregistrées par un système mis au point dans notre laboratoire.¹⁷ La valeur de k est fournie par le traitement de l'équation cinétique que nous avons décrit précédemment.⁷

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient vivement la Direction des Etudes et Recherches Techniques de son soutien financier.

BIBLIOGRAPHIE

1. Yu-Chu-Yang, J. A. Baker et J. R. Ward, *Chem. Rev.*, **92**, 1729 (1992).
2. D. F. Health, "Organophosphorus Poisons Anticholinesterase and Related Compounds," Pergamon Press, 1981.
3. F. M. Menger et L. G. Whitesell, *J. Am. Chem. Soc.*, **107**, 707 (1985); F. M. Menger, L. H. Gan, E. Johnson et D. H. Durst, *ibid*, **109**, 2800 (1987); F. M. Menger et A. Arlington, *ibid*, **112**, 8201 (1990).
4. R. J. Thatcher et R. Kluger, Mechanism and Catalysis of Nucleophilic Substitution in Phosphate Esters, dans "Advances in Physical Organic Chemistry," Academic Press, **25**, 99–265 (1989).
5. F. M. Menger, *Angew. Chem., Int. Ed.*, **30**, 1086 (1991).
6. C. Lion, C. Charvy, M. Hedayatullah, P. Bauer, H. Sentenac-Roumanou, B. Despagne et G. Delmas, *Bull. Soc. Chim. Belges*, **99**, 127 (1990).
7. M. Hedayatullah, C. Lion et A. Tourki, *Phosphorus, Sulfur, and Silicon*, **69**, 243 (1992).
8. C. Lion, M. Hedayatullah, P. Bauer, J. P. Boukou-Poba, C. Charvy, G. Delmas, G. Magnaud, L. Fosset, B. Despagne, M. Desgranges et H. Sentenac-Roumanou, *Bull. Soc. Chim. Belges*, **101**, 249 (1992).
9. C. Lion, M. Hedayatullah, P. Bauer, J. P. Boukou-Poba, C. Charvy, G. Delmas, G. Magnaud, L. Fosset, B. Despagne, V. Jault et H. Sentenac-Roumanou, *Bull. Soc. Chim. Belges*, **100**, 617 (1991).
10. C. Lion, J. P. Boukou-Poba, M. Hedayatullah, B. Despagne, G. Delmas et H. Sentenac-Roumanou, *Phosphorus, Sulfur, and Silicon*, **56**, 213 (1991); M. Hedayatullah, C. Lion et A. Tourki, *Bull. Soc. Chim. Belges*, **102**, 281 (1993).
11. (a) J. Epstein, J. J. Kaminski, N. Bodor, R. Enever, J. Sowa et T. Higuchi, *J. Org. Chem.*, **43**, 2816 (1978); (b) P. Brougamp, M. S. Cooper, D. A. Cumerson, H. Heaney et N. Tompson, *Synthesis*, **11**, 1015 (1987).
12. J. Flanagan, W. P. Griffith et A. C. Skapski, *J. Chem. Soc., Chem. Comm.*, 1574 (1984).
13. E. A. Guggenheim, *Philos. Mag.*, **2**, 538 (1926); J. Roger Bacon et J. N. Demas, *Analyt. Chem.*, **55**, 653 (1983).
14. E. M. Bellet et J. E. Casida, *J. Agr. Food Chem.*, **22**, 207 (1974).
15. K. A. Ptashne et R. A. Neal, *Biochemistry*, **11**, 3224 (1972).
16. A. G. Gaydon, "Dissociation Energies and Spectra of Diatomic Molecules," Chapman and Hall, London, 279 (1968).
17. J. J. Meyer, J. L. Paumard, D. Milin, P. L. Levoir et J. C. Fontaine, *Talanta*, **35**, 869 (1988).
18. R. Curci et F. Di Furia, *Tetrahedron*, **27**, 4601 (1971).