

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 3 (1950)
Heft: 3

Artikel: Sur le mécanisme de l'estérification et de quelques transformations des esters (note préliminaire)
Autor: Cherbuliez, Emile / Leber, Jean-Pierre / Bouvier, Maurice
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-739459>

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: 23.02.2026

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

Emile Cherbuliez, Jean-Pierre Leber et Maurice Bouvier. —
Sur le mécanisme de l'estérification et de quelques transformations des esters (Note préliminaire).

I. *Estérification.*

Les mécanismes de l'estérification directe d'un acide par un alcool ont souvent été discutés. On invoque généralement la formation intermédiaire d'ions ou de radicaux, formés par addition ou par dissociation à partir de l'acide. Ces vues seraient en théorie applicables à l'acide phosphorique aussi bien qu'à un acide carboxylique, mais l'acide phosphorique se distingue par la difficulté exceptionnelle de son estérification directe.

Un examen de la cinétique de l'estérification de l'acide orthophosphorique nous a montré qu'en première approximation la vitesse de la réaction est proportionnelle non pas au produit de la concentration de l'alcool et de l'acide, mais au carré de la concentration de l'acide; en outre, la vitesse d'estérification par l'éthanol (un alcool primaire) et par le phénol (comparable à un alcool tertiaire) est du même ordre de grandeur, et cette réaction n'est pas catalysée par les ions hydrogènes. L'interprétation la plus simple des faits observés fait appel à la formation intermédiaire d'un groupement anhydride entre deux molécules d'acide:



L'acide pyrophosphorique formé réagit avec un alcool selon la réaction classique anhydride + alcool = acide + ester.

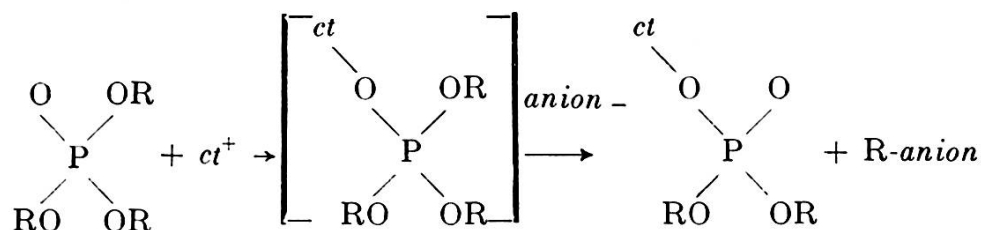
Cette interprétation est confirmée par le fait qu'aux températures où se fait l'estérification de l'acide phosphorique, ce dernier forme déjà lentement des acides polyphosphoriques qui réagissent effectivement facilement avec les alcools.

Qu'est-ce qui distingue l'acide phosphorique d'autres acides ? Cela nous semble être le fait qu'il s'agit d'un acide coordinativement saturé (P est coordinativement tétravalent vis-à-vis de l'oxygène), et particulièrement stable sous cette forme. Sont faciles à estérifier les acides non saturés coordinativement

(par exemple acides carboxyliques) ou donnant facilement naissance à des anhydrides (par exemple acides nitreux ou hypochloreux).

II. *Saponification.*

Là encore, les esters phosphoriques se distinguent de la plupart des autres esters par la difficulté de leur saponification qui va croissant des phosphates neutres (relativement facilement saponifiés) aux acides mono-alcoyl-phosphoriques extrêmement résistants à l'hydrolyse. Si l'ester d'un acide à groupement non saturé coordinativement peut donner en principe un produit d'addition analogue à celui qui se forme dans l'estérification — ce qui expliquerait la saponification aisée — il n'en est plus de même avec un ester ortho-phosphorique. Ici nous considérons comme probable la formation intermédiaire d'un produit d'addition d'un cation (proton) à l'oxygène à liaison hémipolaire, selon le schéma suivant:



Cet ion peut subir avec un anion (saponification acide) une décomposition avec élimination d'un nouvel ester qui subira alors une hydrolyse ordinaire; effectivement on constate avec l'acide chlorhydrique aqueux formation de chlorure d'éthyle à partir de $\text{PO}_4(\text{C}_2\text{H}_5)_2$. En milieu alcalin, l'ion OH^- provoque par une réaction d'interposition l'élimination d'un ion ^-OR qui se stabilise avec un proton en HOR. Ces vues sont confirmées par le fait que l'hydrolyse alcaline est fonction dans sa vitesse non seulement de la concentration en ion OH^- , mais encore de la nature du cation de la base: Ca^{++} agit plus rapidement que Li^+ qui agit plus vite que Na^+ .

III. *Halolyse.*

Si ces vues sont exactes, l'action simultanée d'un cation et d'un anion appropriés doit permettre de transformer un ester

tel que le phosphate d'éthyle en sel phosphorique avec élimination des radicaux alcooliques sous forme d'un nouvel ester. Avec des chlorures notamment, on devrait constater la formation de chlorures d'alcoyle accompagnant la transformation de l'ester phosphorique en sel. Ce phénomène que nous désignons par le terme d'halolyse a effectivement été observé soit en absence d'eau, soit en milieu aqueux.

*Université de Genève.
Laboratoire de Chimie pharmaceutique.*

Jean-Ph. Buffle et Edmond Pongratz. — *Sur la nature d'une zoogée rencontrée à la surface du lac de Genève.*

Vers la fin du mois de mars dernier on signalait à l'un de nous que la surface du Petit-lac était recouverte depuis quelque temps d'une sorte de film, presque invisible lorsqu'on regardait normalement la surface liquide, mais qui se manifestait davantage à la vue, sous forme d'une surface faiblement granulée, lorsque le rayon visuel frappait très obliquement la surface lacustre.

Ce phénomène était très général puisqu'on pouvait l'observer d'une rive à l'autre entre Chambésy et la Belotte. Son étendue dans le sens perpendiculaire à cette direction était de plusieurs centaines de mètres.

La substance de ce film s'attachait à tous les corps ou objets qui venaient en contact avec elle : cailloux de la rive, coque des bateaux, ventre des cygnes, etc. Elle s'étalait en un enduit noirâtre qui donnait un aspect particulièrement sale à la surface ainsi recouverte. Lorsqu'on plongeait un bâton dans l'eau et qu'on le sortait avec précaution en le maintenant parallèle à la surface de l'eau, on retirait un film très mince, transparent, semblable en apparence à une lame d'huile minérale s'écoulant d'un large ajutage. C'est peut-être cette ressemblance, toute superficielle d'ailleurs, qui a fait supposer aux premiers observateurs du phénomène qu'il s'agissait d'une nappe de mazout ou d'essence répandue sur le lac. L'absence d'irisation, si caractéristique des couches minces d'hydro-