

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 10 (1868-1870)
Heft: 63

Artikel: Sur la sursaturation des dissolutions de lactate de chaux et de lactate de zinc
Autor: Coppet, L.-C. de
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-256577>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.01.2025

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

Sur la sursaturation des dissolutions de lactate de chaux et de lactate de zinc,

PAR

L.-C. DE COPPET, PH. D^r.



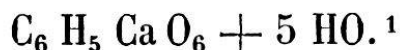
Pour déterminer la solubilité d'un sel dans l'eau, on se contente souvent de laisser refroidir jusqu'à la température voulue une dissolution saturée à une température supérieure, tout en maintenant dans le liquide un excès du sel à l'état solide. Si la solubilité diminue à mesure que la température baisse, — ainsi que cela a lieu dans la très-grande majorité des cas, — on est sûr, de cette manière, d'avoir, en peu de temps, une dissolution au moins *saturée* à la température de l'expérience, et, à cause de la présence de l'excès de sel à l'état solide, on croit être prémuni contre la *sursaturation*.

Cette méthode, qui donne des résultats très satisfaisants dans la plupart des cas, peut quelquefois induire fortement en erreur. Ainsi, M. Wislicenus a observé qu'une dissolution concentrée de *lactate de chaux*, faite à chaud, puis refroidie, ne dépose pas immédiatement tout l'excès de sel correspondant à l'abaissement de température. La précipitation ne se fait, au contraire, que *peu à peu et très-lentement*. On voit qu'en déterminant la solubilité du lactate de chaux par le procédé expéditif dont nous avons parlé, on peut arriver aux conclusions les plus fausses, c'est-à-dire que les résultats fournis par l'analyse indiqueront une solubilité beaucoup plus forte que la solubilité normale.

On sait qu'un des principaux critères pour servir à distinguer l'acide lactique ordinaire (*Gæhrunsmilchsæure*) de l'acide sarcolactique ou paralactique (*Fleischmilchsæure*) est la différence de solubilité de leurs sels, notamment des sels de chaux et de zinc. A ce point de vue, il était donc important d'étudier de plus près le phénomène de sursaturation observé par M. Wislicenus, et à déterminer, avec plus de précision qu'on ne paraît l'avoir fait jusqu'à présent, la solubilité des sels des deux acides lactiques.

Les expériences décrites ci-dessous donneront une idée du degré de sursaturation auquel les dissolutions de lactates ordinaires de chaux et de zinc sont sujettes, et en feront comprendre la nature — sous beaucoup de rapports très-différente de celle des dissolutions sursaturées de sels inorganiques, tels que le sulfate de soude. Pour compléter cette étude, il faudrait faire des expériences parallèles sur les paralactates de chaux et de zinc, mais le temps nécessaire pour ces expériences me manque en ce moment. Au reste, on trouvera probablement, dans la suite, que les dissolutions d'un grand nombre de composés organiques offrent des phénomènes de sursaturation analogues.

Dissolutions sursaturées de lactate de chaux



I. Le 10 octobre 1868, j'ai préparé une dissolution chaude, contenant une partie de sel dans 4 parties d'eau. Elle se trouvait dans une fiole bien bouchée, et fut abandonnée ainsi au refroidissement et au repos, à la température ordinaire du laboratoire.

Le 12 octobre, il s'était déposé quelques cristaux de la grosseur de têtes d'épingles. La fiole a été vivement agitée pendant plusieurs minutes, puis abandonnée de nouveau au repos.

Le 13 octobre, la dissolution s'était presque entièrement figée. Sa température était à 17,5° C. (à peu près celle de l'air ambiant). Le peu de liquide restant, filtré et analysé, contenait 1 partie de sel dans 14,6 parties d'eau.

II. Le 13 octobre, j'ai préparé une dissolution chaude, contenant 1 partie de sel dans 6,4 parties d'eau. Cette dissolution a été abandonnée au refroidissement, comme dans l'expérience précédente, et fortement agitée une ou deux fois par jour.

Le 14 octobre, la dissolution était trouble.

Le 15 octobre, une portion de la liqueur, filtrée et analysée, contenait 1 partie de sel dans 15,3 parties d'eau. Sa température, au moment de l'analyse, était à 19° C.

¹ On possède, sur la solubilité de ce sel aux températures ordinaires, les données suivantes : 1 partie de sel est soluble dans

9,5 parties « d'eau froide » (Engelhardt et Maddrell).

21 » » » (Braconnot).

17,4 » » à 24° (Wackenroder).

Storer, Dict. of chem. Solubilities, p. 343.

Le 19 octobre, le sel s'était déposé en quantité considérable. La composition de la dissolution était 1 partie de sel dans 18,5 parties d'eau, et sa température 14,5°.

Le 22 octobre, la dissolution contenait 1 partie de sel dans 20,9 parties d'eau, sa température étant à 17°.

III. Une dissolution assez concentrée de lactate de chaux a été divisée en deux parties égales. L'une a été enfermée dans un tube en verre presque entièrement privé d'air, et scellé à la lampe ; — l'autre dans une fiole légèrement bouchée. Le tube et la fiole ont été agités de temps en temps.

Douze heures après, la précipitation avait déjà commencé dans la fiole ; et, dans deux jours, la dissolution s'était complètement figée. Dans le tube, la coagulation ne commença que plusieurs jours plus tard, et ne fut complète que quatre jours après son commencement.

Cette expérience, répétée avec des dissolutions de concentration différente, a toujours donné le même résultat, c'est-à-dire que la coagulation a toujours eu lieu beaucoup plus tôt dans la fiole simplement bouchée que dans le tube privé d'air et hermétiquement fermé.

IV. Deux portions égales d'une dissolution de lactate de chaux ont été versées dans deux fioles d'égales dimensions. A travers le liquide, dans une des fioles, j'ai fait passer, pendant plusieurs minutes, un courant de gaz acide carbonique ; puis les deux fioles ont été bien bouchées.

Le lendemain, une quantité apparemment égale de sel s'était déposée dans les deux fioles, et, au bout de deux jours, la coagulation était complète.

V. Plusieurs tubes en verre, remplis de dissolutions de concentration différente, ont été privés d'air aussi complètement que possible, et scellés à la lampe. Ces tubes ont été entièrement plongés dans un bain d'huile, dont la température a été maintenue, pendant 6 heures, entre 140 et 150 °C, puis abandonnée au refroidissement,

Dans tous, la déposition de sel a eu lieu au bout d'un temps plus ou moins long ; — la dissolution la plus concentrée se figeant la première, puis les autres, dans l'ordre de leur concentration.

VI. Une dissolution de lactate de chaux, préparée à chaud et refroidie à la température ordinaire, a été versée, en parties éga-

les, dans 5 fioles de mêmes dimensions. A la première, j'ai ajouté du lactate de chaux en poudre fine ; à la deuxième, de la poudre de lycopode ; à la troisième, du verre pulvérisé ; à la quatrième, des filaments de coton ; à la cinquième, je n'ai rien ajouté. Toutes ces fioles ont été bien bouchées et agitées de temps en temps.

Au bout de deux heures, la dissolution dans laquelle j'avais mis du lactate de chaux solide, était presque entièrement prise. Elle avait l'aspect et la consistance de crème fouettée.

Dans les quatre autres fioles, je n'ai pas aperçu de précipitation avant le lendemain matin. Il y avait alors, dans toutes, un petit dépôt de sel à peu près égal.

VII. Le *30 novembre* 1868, deux tubes bouchés à une extrémité, remplis aux trois quarts d'une dissolution chaude, peu concentrée, de lactate de chaux, puis étirés à l'autre extrémité en tubes très effilés de 20 centimètres de longueur et de moins de 1 millimètre de diamètre intérieur, ont été placés dans une cave, dont la température (observée au moyen de thermomètres maxima et minima) a oscillé pendant toute la durée de l'expérience (jusqu'au *19 mai* 1869) entre les limites extrêmes de $+5,2^{\circ}$ et $+14^{\circ}$ C. La pointe effilée d'un de ces tubes a été fondue à la lampe de façon à le fermer hermétiquement. La dissolution dans l'autre tube était en communication avec l'atmosphère par la partie effilée restée ouverte. Sous tous les autres rapports, les deux tubes étaient parfaitement semblables. Dans le tube ouvert, disposé comme il a été dit, il ne pouvait y avoir d'évaporation sensible, d'autant plus que la cave dans laquelle il se trouvait était extrêmement humide.

Le *5 février* 1869, la dissolution, dans l'un et dans l'autre tube, était encore parfaitement claire.

Le *23 février*, la partie supérieure du liquide dans le tube ouvert était trouble, et, en deux endroits sur les parois, il s'était formé des cristaux en aiguilles fines.

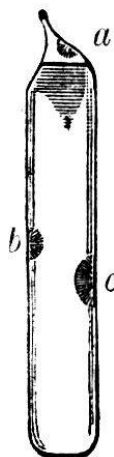
Le *30 mars*, la quantité de sel déposé dans le tube ouvert avait considérablement augmenté.

Le *15 avril*, le dépôt de sel dans le tube ouvert avait encore beaucoup augmenté.

Le *19 mai*, il y avait encore, peut-être, quelque augmentation dans la quantité de sel déposé dans le tube ouvert ; mais dans le tube fermé, la dissolution était aussi claire et aussi transparente que lors du commencement de l'expérience, presque 6 mois auparavant.

VIII. Le 18 décembre 1868, un tube bouché en verre, rempli d'une dissolution moyennement concentrée de lactate de chaux, et scellé à la lampe, a été placé dans la cave, près des tubes servant à l'expérience précédente. La dissolution remplissait le tube entièrement, sauf un très-petit espace ménagé à la partie supérieure, pour permettre au liquide de se dilater.

Le 5 février 1869, la dissolution était encore parfaitement claire.



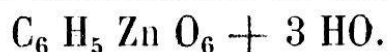
Le 23 février, la cristallisation avait commencé en trois points. C'était des houppes de fines aiguilles dont la première *a* (voir la fig.), de la grosseur d'une tête d'épingle, était logée dans la partie effilée du tube, dans l'espace non occupé par le liquide. La deuxième *b* se trouvait à l'intérieur du liquide, sur la paroi du tube. La troisième *c*, plus grande que les deux autres, était aussi accolé à la paroi, vis-à-vis de *b*.

Le 9 mars. *b* et *c* avaient atteint la grosseur de petits pois, et *c* s'était détaché de la paroi et était tombé au fond du tube. La cristallisation avait aussi commencé en quatre points nouveaux, dont trois sur les parois, à l'intérieur du liquide, et un dans la partie effilée du tube, vis-à-vis de *a*.

Le 30 mars, la quantité de sel déposé avait augmenté de façon à occuper le cinquième environ du volume primitif de la dissolution. Les houppes de fines aiguilles *a*, *b* et *c* ne pouvaient plus être distinguées de la masse de la substance solide, qui avait l'aspect granuleux du lactate de chaux ordinaire.

Le 19 mai, le sel déposé occupait au moins le quart du volume primitif de la dissolution. Presque toute la substance solide était rassemblée au fond du tube.

Dissolutions sursaturées de lactate de zinc



IX. Le 14 novembre 1868, au soir, j'ai placé, dans la cave qui servait pour les expériences VII et VIII, deux fioles contenant, l'une une dissolution bouillante de lactate de zinc, qui déposa du sel en quantité considérable en se refroidissant ; — l'autre du lactate de zinc en poudre fine, sur laquelle j'ai versé de l'eau de la

température de l'air ambiant. Les deux fioles ont été fréquemment agitées, — en général au moins deux fois par jour, et de temps en temps la liqueur filtrée de l'une ou de l'autre fiole a été soumise à l'analyse. Depuis le commencement jusqu'à la fin de l'expérience (8 janvier 1869), la température de la cave a oscillé entre les limites extrêmes de $+ 5,2^{\circ}$ et $+ 10,7^{\circ}$ C. La variation diurne n'a jamais atteint 2° .

Le tableau suivant résume les résultats de ces observations :

A) Dates des analyses.

B) Température des dissolutions au moment de l'expérience.

C) Composition de la dissolution préparée à chaud. (Quantité d'eau tenant en dissolution 1 partie de lactate de zinc $C_6 H_5 Zn O_6 + 3 HO$).

D) Composition de la dissolution préparée à froid.

A.	B.	C.	D.
15 Novembre.	7,8° C.	33,5	—
16 »	7,2 »	—	87
18 »	8,2 »	53	80,5
19 »	8,4 »	—	76,5
20 »	7,2 »	62,5	76,5
23 »	9,4 »	70	75
25 »	8,4 »	71	75,5
27 »	8,7 »	74	75,5
1 Décembre	8,1 »	75	75,5
5 »	10,5 »	72,5	73
4 Janvier	7,8 »	76,5	76
8 »	9,1 »	75,5	74,5

On voit que le 1^{er} décembre les deux dissolutions avaient sensiblement la même composition. J'ai continué cependant l'expérience jusqu'au 8 janvier pour savoir si, par hasard, la dissolution préparée à chaud continuerait encore à déposer du sel.

CONCLUSIONS.

Les dissolutions aqueuses de lactate de chaux et de lactate de zinc sont susceptibles de sursaturation à un très haut degré. La dissolution de lactate de chaux, notamment, est, à ma connaissance, sans égale pour la persistance avec laquelle l'état de sursaturation se maintient.

La présence de lactate de chaux à l'état solide dans la dissolution sursaturée de ce sel, paraît beaucoup accélérer la précipitation de l'excès de sel en dissolution (Expérience VI). Cependant il ne se produit jamais de précipitation subite et presque complète de cet excès, semblable à celle qu'occasionne, dans la dissolution sursaturée de sulfate de soude, le contact d'une parcelle de $\text{Na O. SO}_3 + 10 \text{HO}$.

D'après les données de MM. Violette, Gernez et autres, une dissolution sursaturée de sulfate de soude, contenue dans un vase hermétiquement fermé, et dont toutes les parties ont été chauffées, pendant un temps suffisamment long, à une température supérieure à 33° C., se conserve indéfiniment à l'état sursaturé à toutes les températures comprises entre — 8° et + 33°. — Je n'ai trouvé rien d'analogue pour la dissolution sursaturés de lactate de chaux (Expérience V). Toujours au bout d'un temps plus ou moins long, la précipitation de l'excès de sel a commencé.

La dissolution sursaturée de lactate de chaux paraît abandonner plus facilement son excès de sel lorsqu'elle est en communication plus ou moins libre avec l'air atmosphérique que lorsqu'elle est contenue dans un vase hermétiquement fermé (Expériences III et VII),

D'après l'expérience IX, la solubilité normale du lactate de zinc à la température de 10° C. doit être à peu près 1 partie de sel hydraté $\text{C}_6 \text{H}_5 \text{Zn O}_6 + 3 \text{Ho}$ dans 73, 5 parties d'eau ; ou bien, ce qui revient au même, 1,1, parties de sel anhydre dans 100 parties d'eau.

D'après les indications que l'on possède sur la solubilité du lactate de zinc, 1 partie de ce sel serait soluble dans :

58 parties « d'eau froide » (Engelhardt et Maddrell) ².

52 » d'eau à 4° C. (Wurtz) ³.

55,97 » à 10° C. (Wislicenus) ⁴.

Malgré leur concordance, ces chiffres indiquent, il me semble, une solubilité plus forte que la solubilité normale. Je crois que celui que j'ai donné pour la température de 10° (73,5) se rapproche davantage de la réalité.

² *Storer*, l. c., p. 344.

³ *Jahrsbericht f. Chemie* 1858 S. 253.

⁴ *Ibid.* 1863 S. 375.

