

The Molecular Composition of a Photographic Fixing Bath

From dialysis experiments H. BRINTZINGER and W. ECKARDT¹ found that in sodium thiosulphate solutions of not too great concentration the silver formed ions of molecular weight about 440. They believed their formula to be $\text{Ag}_2(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{2-}$. O. SCHMITZ-DUMONT and E. SCHMITZ² found from potentiometric measurements that the formula should be $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{5-}$.

We have improved this investigation, keeping the ion activity coefficients approximately constant by adding 2 n NaClO_4 . The result was, that at thiosulphate concentrations between 0,01 and 0,5 Mol/litre and total silver concentrations between 0,001 and 0,05 two complex ions occurred, viz. $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{5-}$ and $\text{Ag}_2(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{2-}$ with complex constants

$$\begin{aligned} \frac{[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{5-}]/[\text{Ag}^+][\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]^3}{[\text{Ag}_2(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{2-}]/[\text{Ag}^+]^2[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]^2} &= 0,61 \cdot 10^{13} \text{ and} \\ \frac{[\text{Ag}_2(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{2-}]/[\text{Ag}^+]^2[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]^2}{[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{5-}]/[\text{Ag}^+][\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]^3} &= 1,15 \cdot 10^{13}. \end{aligned}$$

At the lowest thiosulphate and highest silver concentrations mentioned also the complex ion $\text{Ag}_2(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{2-}$ occurred. Its constant was of the order of magnitude

$$\frac{[\text{Ag}_2(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{2-}]/[\text{Ag}^+]^2[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]^2}{[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{5-}]/[\text{Ag}^+][\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]^3} = 1 \cdot 10^{22}.$$

The temperature was 25° C.

The distribution of the silver on the two first mentioned ions is:

$[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]$	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	1,0	2,0 Mol/l
$[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{5-}]$	98,2	96,4	91,5	84	73	52	35	21 %
$[\text{Ag}_2(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{2-}]$	1,84	3,60	8,55	15,7	27	48	65	79 %

In ordinary fixing baths, where the perchlorate is lacking, the numerical values would be altered.

ARNE ÖLANDER, OVE ADELSON

University of Stockholm, Dept. of Chemistry, Stockholm, January 7, 1946.

Zusammenfassung

In Thiosulfatlösungen von mäßiger Stärke bildet Silber die zwei Ionen $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{5-}$ und $\text{Ag}_2(\text{S}_2\text{O}_3)_3^{2-}$, deren Komplexkonstanten bestimmt wurden.

¹ Z. anorg. Ch. 231, 327 (1937).

² Z. anorg. Ch. 247, 35 (1941).

Hypoxanthin, ein Zusatzwachstumsfaktor für Mucorineen

Nachdem gezeigt wurde, daß Hypoxanthin für den Schimmelpilz *Phycomyces Blakesleeana* einen zeitlich begrenzt wirkenden Zusatzwachstumsfaktor darstellt^{1,2}, der die Sporenkeimung beschleunigt, und in Gegenwart von Aneurin ein anfängliches Mehrwachstum bewirkt, wurde untersucht, ob diese Substanz auch auf auxo-autotrophe Mucorineen eine Wirkung ausübt.

Fünf verschiedene Mucorineen (*Absidia coerulea*, *Mucor mucedo*, *Rhizopus nodosus*, *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus suinus*) wurden untersucht. Die Pilze wurden auf je 25 cm³ Coonscher Nährlösung (3% Glukose, 1% Asparagin, 1,5% KH_2PO_4 , 0,5% MgSO_4) in 150 cm³ Erlenmeyer-Kolben gezüchtet. Die eine Hälfte jeder

¹ ROBBINS und KAVANAGH, Proc. nat. Acad. of Sci. 28, 4—7 (1942).

² HURNI, Z. Vitaminf. 16, 69—80 (1945).

Versuchsserie erhielt 20 γ Hypoxanthin pro Kolben. Beimpft wurden die Kulturen mit gleichen Mengen einer homogenen Sporensuspension. Da die Hypoxanthinwirkung sich zu Beginn der Kultur am deutlichsten ausdrückt, zu dieser Zeit aber noch wenig Myzel gewachsen ist, wurde bis zum 4. Kulturtag das Trockengewicht aus je 20, nachher aus 10 Kulturen ermittelt. Die Förderung oder Hemmung durch Hypoxanthin

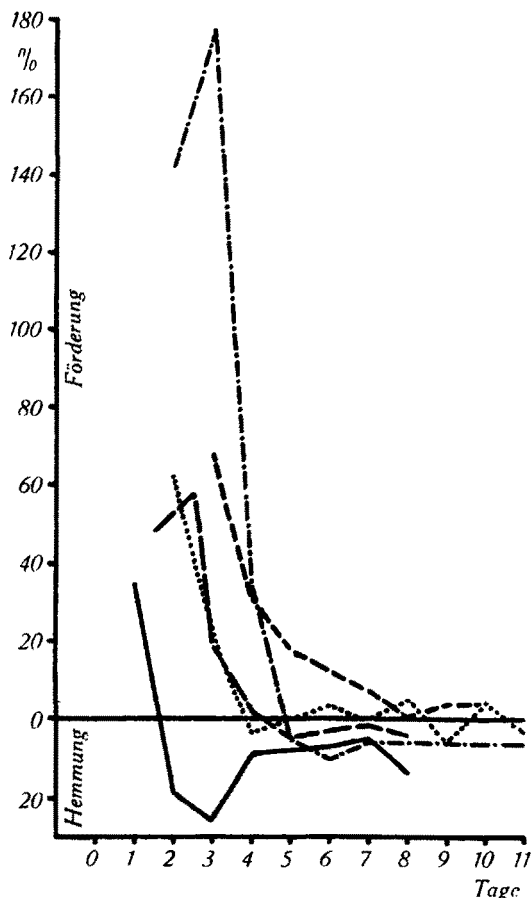


Abb. 1. Anfängliche Förderung des Wachstums von Mucorineen durch Zusatz von 20 Hypoxanthin pro Kultur.

--- *Absidia coerulea* *Mucor mucedo* — *Rhizopus nodosus*
 *Rhizopus oryzae* - - - *Rhizopus suinus*.

wurde in Prozent gegenüber den Kontrollkulturen ohne Hypoxanthin berechnet. Aus Abbildung 1 ist ersichtlich, daß die untersuchten Mucorineen sich gleich verhalten wie *Phycomyces*. Alle zeigen eine deutliche anfängliche Beschleunigung des Wachstums durch Hypoxanthin. Zwischen dem 4. bis 6. Tag wird dieser Vorsprung durch die Kontrollkulturen wieder eingeholt.

Gleich wie bei *Phycomyces*¹ wird diese anfängliche Beschleunigung des Wachstums durch Hypoxanthin, bereits durch eine Beschleunigung der Sporenkeimung bewirkt, wie durch Auszählen der gekeimten Sporen im hängenden Tropfen in 3%iger Glukoselösung mit und ohne Zugabe von Hypoxanthin ermittelt wurde (Abb. 2).

Aus den Resultaten ist zu schließen, daß Hypoxanthin nicht nur für *Phycomyces Blakesleeana* (auxo-heterotroph), sondern auch für *Absidia coerulea*, *Mucor mucedo*, *Rhizopus nodosus*, *Rhizopus oryzae* und *Rhizopus*

¹ HURNI, Z. Vitaminf. 16, 69—80 (1945).

suinus (auxo-autotroph), wahrscheinlich für die ganze Familie der Mucorineen, als zeitlich begrenzt wirkender Zusatzwachstumsfaktor zu betrachten ist.

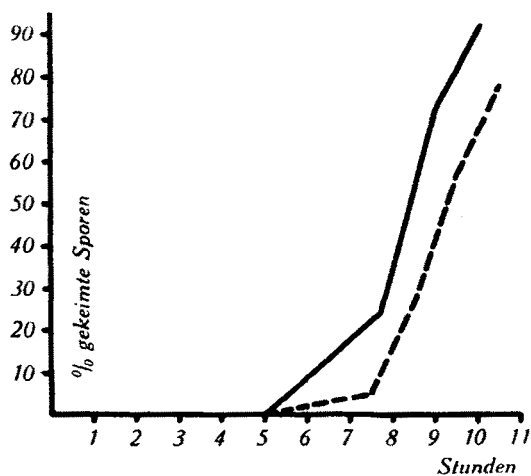


Abb. 2. Sporenkeimung von *Rhizopus nodosus*.

— mit Hypoxanthin — — ohne Hypoxanthin.

Der Firma Hoffmann-La Roche & Co., Basel, sei für die freundliche Überlassung von Hypoxanthin bestens gedankt.

HANS HURNI

Botanisches Institut der Universität Bern, den 9. Januar 1946.

Summary

In case of *Absidia coerulescens*, *Mucor mucedo*, *Rhizopus nodosus*, *Rhizopus oryzae* and *Rhizopus suinus* (auxo-autotroph), Hypoxanthine effects, as well as in case of *Phycomyces Blakesleeana* (auxo-heterotroph), by acceleration of the germinating of the spores a temporary increased growth in contrary to controls without this additional growth factor.

Microméthode potentiométrique pour la détermination de la cholinestérase

L'actualité du problème de la cholinestérase a suscité l'idée de l'élaboration d'une méthode exacte, pratique et simple pour la détermination de la teneur en cholinestérase du sérum sanguin ou des tissus en se basant sur la vitesse d'hydrolyse de l'acétylcholine. La littérature (R. AMMON¹) nous renseigne sur toute une série de méthodes. Parmi celles-ci, citons celles de F. HEIM et A. FAHR; O. LOEWI et E. NAVRATIL; LINDESTROM, LANG et HOLTER; E. STEDMAN et E. STEDMAN; M. RINKEL et M. PIJOAN; RENSHAW et BACON; E. STEDMAN, E. STEDMAN et L. H. EASSON; E. STEDMAN, E. STEDMAN et A. C. WHITE; B. VAHLQUIST, G. E. HALL et C. C. LUCAS; D. GLICK; N. O. ABDON et B. UVNÄS.

La méthode de E. STEDMAN, E. STEDMAN et A. C. WHITE² qui nous a servi de base pour l'élaboration de la méthode décrite dans la précédente note, manque dans certains cas (solutions colorées) d'exactitude à cause de la mesure du pH à l'aide d'un indicateur co-

lorimétrique. Nous avons transformé cette méthode en une méthode potentiométrique générale en utilisant l'électrode d'antimoine pour la mesure du pH.

Description de la méthode:

La figure 1 donne un schéma de l'appareil utilisé. Dans un vase à double paroi de 30 cm³ de volume, on introduit 20 cm³ d'eau bidistillée et 0,2 cm³ d'une solution de chlorhydrate d'acétylcholine à 25 %. Un petit agitateur remue la solution d'une manière constante, tandis que le même moteur fait fonctionner une petite pompe qui renouvelle l'eau tiède (30° C) dans le capuchon extérieur du vase. Un thermorégulateur décrit par un de nous³, une chaufferette et un thermomètre électrique assurent la constance de la température de l'eau.

La partie inférieure du vase est munie de part et d'autre d'une ouverture. Celles-ci laissent passer les électrodes d'antimoine et de calomel (l'électrode de calomel est indirectement mise en contact avec la solution à l'aide d'une pierre ponce). Les deux électrodes sont reliées à un potentiomètre. Celui-ci permet de suivre le pH de la solution à examiner. En effet, suivant

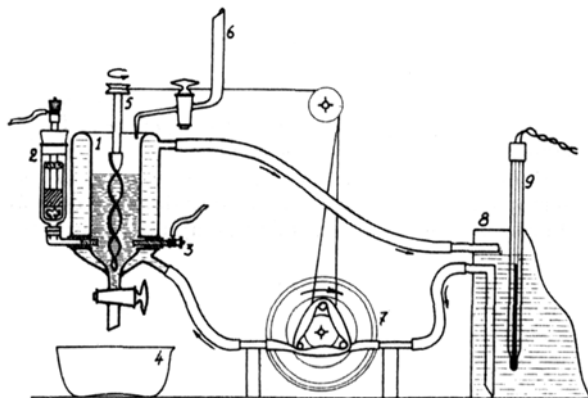


Fig. 1. Schéma de l'appareil pour la détermination de la cholinestérase.

1 Vase de réaction à double parois.

2 Electrode de calomel.

3 Electrode d'antimoine.

4 Récepteur.

5 Agitateur.

6 Micro-burette graduée au 1/100 cm³

7 Moteur synchrone faisant $\pm$ 100 tours à la minute activant la pompe de l'eau tiède et l'agitateur.

8 Réservoir d'environ 4 litres contenant l'eau tiède.

9 Thermomètre à contact relié au thermorégulateur et à la chaufferette pour maintenir la température de l'eau à 30° C.

les constatations et calculs de KOLTHOFF et HARTONG², on retrouve comme potentiel entre l'électrode d'antimoine et l'électrode de calomel normal en milieu alcalin un potentiel de:

$$E = 0,0009 + 0,0536 \text{ pH } (14^{\circ} \text{ C})$$

pour un pH:8 auquel E. STEDMAN, E. STEDMAN et A. C. WHITE travaillent, on trouve:

$$E = 0,0009 + 0,0536 \cdot 8 = 0,4297 \text{ V}$$

Ce chiffre est légèrement modifié à 30° C, suite à la variation de la température (la formule étant élaborée à 14° C) et suite à un potentiel de contact qui se manifeste

¹ R. AMMON, *Ergebn. der Enzymforsch.* 9, 35 (1943); *Pflügers Arch.* 233, 486 (1935).

² E. STEDMAN, E. STEDMAN et A. C. WHITE, *Biochem. J.* 27, 1056 (1933).

³ A. L. DELAUNOIS, *Proc. physiol. Soc., J. Physiol.* 96, (1939).

² KOLTHOFF et HARTONG, *Rev. trav. chim. Pays-Bas*, 1925, 113.