Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 9 (1927)

Artikel: Sur le noyau phosphoré de la caséine de lait
Autor: Posternak, S.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-740901

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: 01.07.2025

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

Rousseau, l'ouvrage italien lui donne seulement la cinquième (il est dépassé par Rousseau, Herbart, Coménius et Locke). Au total, cependant, la haute stature de Pestalozzi apparaît nettement. Si l'on convient de considérer les 14 éducateurs mentionnés comme représentant ensemble le trésor pédagogique de l'époque classique moderne, et si nous exprimons en pourcents la part qui revient à chacun d'eux (en divisant le nombre de pages réservé à chacun par le nombre total des pages réservé à l'ensemble des quatorze), nous voyons que la part de Pestalozzi se monte à 24,6 %, tandis que celui qui vient immédiatement après lui, Rousseau, n'obtient que 13,4 %. Voici du reste l'ensemble des valeurs obtenues.

Pestalozzi. .	24,6	Locke . .	5,8	Montaigne.	2,9
Rousseau . .	13,4	Kant . . .	4,6	Erasme . .	2,9
Herbart. . .	11,8	Fénelon. .	3,9	Basedow .	2,7
Frœbel . . .	9,2	Luther . .	3,8	Rabelais .	2,–
Coménius . .	8,8	Rollin . .	3,5		

Il est superflu d'insister ici sur ce que cette méthode d'évaluation a d'approximatif. Elle évalue d'ailleurs la célébrité plutôt que le génie, car elle tient compte davantage de la valeur que présente une œuvre pour les hommes d'aujourd'hui, que de la nouveauté que pouvait présenter cette œuvre à l'époque où elle a vu le jour. Il n'en reste pas moins que nous avons là une méthode objective d'évaluation, et que, dans le cas particulier, elle met nettement en évidence l'estime que professe pour Pestalozzi la pédagogie contemporaine.

S. Posternak. — *Sur le noyau phosphoré de la caséine de lait.*

J'ai montré, il y a 4 ans [1], que la trypsine ne sépare pas de la caséine de lait des quantités sensibles d'acide phosphorique, en 2-3 jours de digestion, temps suffisant cependant pour scinder la molécule albuminoïde et pour en détacher, entre autres, un polypeptide contenant 4^{at} de P et 18^{at} de N.

Ce polypeptide dont j'ai indiqué le mode d'obtention à

[1] *Brevet Suisse* N° 104336 du 25 janvier 1923. Comp. *Chem. Zentralbl.*, 1925, t. I, p. 1371.

partir des produits de digestion, représente la majeure partie du phosphore de la caséine : il semblait résister à l'action ultérieure de la trypsine.

Depuis, j'ai réussi, grâce à une préparation de pancréas bovin très active, à pousser un peu plus loin la dégradation et à isoler, toujours par la même méthode, des chaînes ayant 16^{at} et 15^{at} de N pour 4^{at} de P. Le produit le plus dégradé cristallise dans l'eau alcoolisée en globoïdes et se prête particulièrement bien à l'étude du noyau phosphoré de la caséine. Je désignerai ces composés sous le nom de lactotyrines α, β ou γ, suivant la longueur croissante de leur chaîne azotée [1].

Composition et propriétés chimiques. Les lactotyrines α, β et γ correspondent respectivement aux formules

	Poids mol.	P en p.c.	N en p.c.
$C_{64}H_{111}N_{15}O_{43}P_4$ . .	1902	6,51	11,03
$C_{67}H_{116}N_{16}O_{44}P_4$ . .	1972	6,29	11,36
$C_{72}H_{124}N_{18}O_{47}P_4$ . .	2116	5,86	11,91

et semblent se distinguer les uns des autres par les éléments d'une alanine et d'une glutamine diminuées d'une molécule d'eau.

Tous ces produits sont solubles dans l'eau — γ moins que α et β — et possèdent des propriétés analogues. Leurs solutions sont très acides à l'hélianthine et au tournesol. La mixture magnésienne ne les trouble pas. La liqueur molybdique précipite en blanc les solutions concentrées et non les diluées. Ces solutions précipitent directement par les acétates de cuivre et de plomb ; par le nitrate d'argent et le chlorure ferrique seulement après la neutralisation de l'acide.

Les lactotyrines forment des sels alcalins et alcalino-terreux solubles dans l'eau. Les alcalis caustiques et la baryte en séparent peu à peu, à la température ambiante et très rapidement

[1] De même que le mot lécithine (ἡ λέκιθος — jaune d'œuf), créé par Gobley, est devenu le nom générique de certaines graisses phosphorées, le terme tyrine (ὁ τυρός — fromage), ancien nom abandonné de la caséine, désignera les complexus phosphorés des pseudonucléoprotéides. Après la lactotyrine, nous aurons à étudier l'ovotyrine, la zymotyrine, etc.

à l'ébullition la presque totalité du P à l'état d'acide phosphorique.

Les lactotyrines sont fortement lévogyres. $\alpha_D^{19,5} = -67°,84$ pour le produit α, et $-68°,31$ pour le produit β, par exemple, et $\alpha_D^{19,5} = -93°,82$ et $-96°,30$ pour leurs sels ammoniacaux. Enfin, elles donnent toutes une belle réaction rose de biuret et pas de réactions de Millon, de Molisch et xanthoprotéique.

Constitution chimique de la lactotyrine. La détermination quantitative des produits d'hydrolyse est difficile à cause de la résistance du polypeptide à l'action des acides minéraux. On est obligé de chauffer avec l'acide chlorhydrique à 25 pour cent 20^h à deux reprises, la deuxième fois après élimination des produits cristallisables. Cette hydrolyse énergique ne va pas sans désamination partielle des chaînons azotés (environ 2^{mol} NH_4OH). C'est la sérine qui en perd le plus lors de l'hydrolyse, ce qui est prouvé par la formation des quantités considérables d'acide pyruvique (plus de $0,5^{mol}$ [1]).

Après de multiples essais, je suis parvenu à isoler des produits d'hydrolyse, en plus de l'ammoniaque et de l'acide pyruvique: 3^{mol} d'acide glutamique, $0,6^{mol}$ d'acide aspartique, un peu plus de 3^{mol} d'isoleucine, environ 3^{mol} de sérine et 4^{mol} d'acide phosphorique, puis, de petites quantités de dipeptides ayant la composition d'acides séryl-aspartique et de pyruvyl-sérine, des quantités plus importantes de tripeptides tels que séryl-séryl-sérine, pyruvyl-séryl-isoleucine et acides pyruvyl-séryl-sérine et de tétrapeptides séryl-séryl-séryl-sérine et acide pyruvyl-séryl-séryl-sérine. Point d'autres acides aminés.

En combinant les résultats obtenus, je pense que la décomposition de la lactotyrine α pourrait être exprimée par l'équation:

$$C_{64}H_{111}N_{15}O_{43}P_4 + 18H_2O = \underset{\text{ac. glutamique}}{3C_5H_9NO_4} + \underset{\text{ac. aspartique}}{C_4H_7NO_4}$$
$$+ \underset{\text{isoleucine}}{4C_6H_{13}NO_2} + \underset{\text{sérine}}{7C_3H_7NO_3} + 4H_3PO_4 .$$

[1] Je l'ai extrait par l'épuisement à l'éther dans l'appareil de Kutscher-Steudel et pesé comme phénylhydrazone. A cette occasion, on a observé que l'acide pyruvique se condense en milieu chlorhydrique, à la t° d'ébullition, avec la phloroglucine en donnant un précipité rouge se colorant en vert par le carbonate de soude.

Les 15 molécules d'acides aminés se trouvent dans la lactotyrine α en liaison peptidique, car un polypeptide formé dans ces conditions de 11 acides monobasiques et de 4 dibasiques possède 5 carboxyles libres, qui ensemble avec les 4 restes phosphoriques dibasiques doivent présenter au titrage, en présence de la phtaléine de phénol, 12 acidités. Trouvé 11,6.

Etant donné cette structure du polypeptide, les 4 acides phosphoriques ne peuvent être fixés que sur les oxhydriles des sérines.

De cette étude découle donc cette notion nouvelle que *le noyau phosphoré de la caséine de lait, protide élaboré par l'organisme maternel pour faciliter la nutrition phosphorée du jeune animal, est formé de 4 acides sérine-phosphoriques.* Ces derniers représentent ce qui est très probablement la substance mère du monophosphate et du diphosphate de l'acide glycérique des érythrocytes et par leur intermédiaire des glycérophosphates entrant dans la constitution des graisses phosphorées [1]. Ajoutons que du moment que la caséine contient quatre acides phosphoriques, il devient possible de calculer, à partir de sa teneur en P déterminée avec précision par Hammarsten, son poids moléculaire qui est $\frac{4\,P.100}{0.847} = 14.640$.

G. Tiercy. — *Sur l'ionisation des gaz et les températures des étoiles.*

On a attaché beaucoup d'attention, ces dernières années, à l'interprétation des spectres stellaires. On a tenté d'en tirer des renseignements sur la température des étoiles.

Une formule remarquable est celle donnée par M. M. N. Saha [2], qui s'est proposé de déterminer le degré d'ionisation d'un gaz, autrement dit le pourcentage des atomes ionisés par unité de volume, en fonction de la température et de la pression; on sait que le type du spectre dépend du degré d'ionisation.

[1] S. Posternak. *Sur un nouveau principe phosphoorganique isolé des hématies.* C. R. Soc. Phys., Genève, Vol. 43, p. 16 (1926).

[2] Philosophical Magazine, 1921-1922.