Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 8 (1926)

Artikel: Sur un nouveau principe phosphoorganique isolé des hématies
Autor: Posternak, S.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-742416

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: 15.07.2025

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

déjà à la t° ambiante. En réanalysant les mêmes globules de chien après 16 h et 48 h de séjour au laboratoire à 21°, j'ai trouvé respectivement 26,66 et 36,70 pour cent de phosphore inorganique au lieu de 21,48 pour cent marqués au tableau, la teneur en lécithine restant la même.

Je ne puis donc que confirmer, en ce qui concerne les hématies, la belle découverte de Bloor d'une portée si grande pour la physiologie des échanges phosphorés. Elle est d'autant plus certaine que j'ai réussi à isoler des globules rouges de cheval et de chien leur principe phosphoorganique et à le définir chimiquement.

S. Posternak. — *Sur un nouveau principe phosphoorganique isolé des hématies.*

Ayant acquis la certitude, par une méthode rigoureuse de dosage, que les hématies contiennent des quantités relativement importantes de composés phosphoorganiques solubles dans l'eau (voir la note précédente) je me suis appliqué à les isoler et à les définir chimiquement.

Le sang de cheval se prête le mieux à cette étude, grâce à sa propriété, une fois défibriné, de déposer spontanément ses globules. On décante le sérum et les leucocytes surnageants, on hémolyse les hématies au moyen de leur volume d'eau et on les coagule, en les versant dans 5 à 6 volumes de sérum physiologique artificiel maintenu à l'ébullition. Le filtrat du coagulum est précipité par l'acétate de plomb, le précipité plombique est digéré avec une solution de carbonate de soude au bain-marie, ce qui transforme les composés phosphoorganiques en sels de soude solubles tout en laissant presque intact le phosphate minéral de plomb. Pour purifier on passe par les sels de baryte qu'on débarrasse de leur base par la quantité calculée d'acide sulfurique. On achève la séparation de l'acide phosphorique et des produits d'hydrolyse partielle du produit phosphoorganique principal, en ajoutant du chlorure de fer: un sel ferrique insoluble se dépose lentement. On n'a qu'à le filtrer, bien laver, décomposer par un léger excès de soude caustique, neutraliser le filtrat de l'oxyde de fer par l'acide acétique, précipiter de

nouveau par l'acétate de plomb et décomposer, enfin, par H_2S pour obtenir une solution pure du nouveau principe phosphoorganique.

Propriétés et composition chimique. Concentrée sur l'acide sulfurique dans le vide, la solution donne un sirop sans aucune tendance à la cristallisation. Elle précipite par les acétates alcalino-terreux, par les acétates de cuivre et de plomb et par le chlorure de fer, si la solution n'est pas trop diluée. Précipité blanc, après neutralisation par la soude, par le nitrate d'argent.

La solution acide est faiblement lévogyre: $\alpha_D^{21°} = -1°,3$.

On a analysé les sels de calcium, de baryum et de cuivre, précipités par les acétates correspondants, un sel de baryum acide et le sel saturé d'argent, après dessiccation dans le vide sur P_2O_5 à 110°. Les résultats obtenus s'expriment par les formules suivantes:

$$C_6H_7O_{20}P_4Ca_{4,5} \cdot 2H_2O \qquad C_6H_{10}O_{20}P_4Ba_3$$
$$C_6H_7O_{20}P_4Ba_{4,5} \cdot 2H_2O \qquad C_3H_3O_{10}P_2Ag_5 \cdot H_2O$$
$$C_6H_6O_{20}P_4Cu_5 \cdot 2H_2O + \tfrac{1}{2}Cu(OH)_2$$

d'où l'on déduit pour l'acide libre la composition

$$(C_3H_8O_{10}P_2)\,n \quad .$$

Il faut poser $n = 1$, car de la solution acide hydrolysée à l'autoclave à 130°, on isole en quantité quasi théorique l'acide *l*-glycérique sous forme de sel de chaux $(C_3H_5O_4)_2Ca + 2H_2O$.

Ce sel fut caractérisé par le départ de son eau de cristallisation au-dessus de 130°; par sa solubilité dans l'eau égale à 3,83 pour cent, à 20°; par sa rotation spécifique $\alpha_D^{21°} = +14°,25$.

E. Fischer et Jacobs indiquent pour le *l*-glycérate de chaux, préparé par désamination au moyen de l'acide nitreux de la *d*-sérine $\alpha_D^{20°} = +14°,5$.

Le principe phosphoorganique des hématies a donc la constitution chimique d'un diphosphate de l'acide l-glycérique (I).

$CH_2.O.PO(OH)_2$	$CH_2.OH$	$CH_2.O.PO(OH)_2$	$CH_2.O.PO(OH)_2$
$CH.O.PO(OH)_2$	$CH.O.PO(OH)_2$	$CH.OH$	$CH.NH_2$
$COOH$	$COOH$	$COOH$	$COOH$
I	II	III	IV

Du filtrat du précipité ferrique j'ai réussi à isoler le monophosphate du même acide (II ou III ou plus probablement mélange des deux), également lévogyre, analysé sous forme de sel de baryum $C_3H_4O_7PBa_{1,5}$. Le diphosphate de l'acide *l*-glycérique que je propose de désigner sous le nom d'*érythrocytine*, semble être spécial aux hématies. Je l'ai recherché en vain dans le muscle et le foie du cheval et du bœuf, dans le thymus de veau, mais je l'ai retrouvé facilement dans les globules rouges du chien.

D'après les recherches que je poursuis actuellement, les noyaux phosphorés de la caséine de lait et de la vitelline du jaune d'œuf contiennent chacun 4^{mol} de H_3PO_4 dont deux au moins dans la caséine et trois dans la vitelline sont combinées avec la *l*-sérine. Il est prouvé ainsi que l'acide *l*-sérine phosphorique (IV) joue un rôle aussi important qu'insoupçonné jusqu'ici dans le métabolisme de l'acide phosphorique. Par une simple désamination il fournirait le monophosphate de l'acide *l*-glycérique (III) et par fixation d'une deuxième molécule H_3PO_4, l'érythrocytine. En vertu de la loi de la réversibilité des actions diastasiques, la même phosphatase qui hydrolyse partiellement le principe phosphoorganique des hématies, serait capable de le régénérer.

L'acide glycérophosphorique des phosphatides pourrait également être formé aux dépens de l'acide *l*-sérinephosphorique non point directement, par désamination et réduction, car il aurait alors la configuration α; or, les travaux de Fourneau et Piettre [1], de Bailly [2], montrent qu'il est constitué par un mélange des isomères α et β, où ce dernier prédomine (de 70 à 84 pour cent, d'après Karrer et Salomon [3]).

Cette composition de l'acide glycérophosphorique des phosphatides, s'expliquerait facilement, si on le faisait dériver de l'érythrocytine. Il suffirait d'admettre que la phosphatase hydrolyse de préférence l'éther phosphorique du groupement alcoolique primaire.

[1] Bull. de la Soc. Chim. de France, 4me Sér., Vol. **11**, p. 805 (1912).
[2] Ann. Chim., 9me Sér., Vol. **6**, p. 96 (1916).
[3] Helv. Chim. Acta, Vol. **9**, p. 3 (1926).

Aux globules rouges du sang appartiendrait par conséquent une nouvelle fonction, celle d'intermédiaires dans la genèse de la lécithine.

A l'appui de cette conception, on pourrait invoquer le fait que le foie, où les hématies viennent terminer leur existence éphémère, contient plus de 50 % de son phosphore à l'état lipoïde. Il semblerait que les graisses phosphorées s'y forment aux dépens des déchets phosphorés des globules rouges et de là sont distribuées dans la plupart des organes et surtout dans le système nerveux [1].

K. Ponse. — *Changement expérimental du sexe et intersexualité chez le Crapaud (nouveaux résultats).*

La féminisation des Crapauds mâles peut être effectuée de deux façons différentes. D'une part, on peut greffer sur des mâles castrés, des fragments d'ovaire à la place des testicules. Comme l'a montré E. Welti (1925), la présence du tissu ovarien entraîne le développement des oviductes, si bien qu'il n'est pas douteux que, dans certaines circonstances, de telles pseudo-femelles puissent devenir capables de pondre des œufs. Toutefois il ne faut pas perdre de vue qu'il ne s'agit là que de la greffe d'un tissu étranger emprunté à une femelle, et que ce tissu conserve sa constitution héréditaire d'ovaire de femelle.

Le deuxième procédé résulte, ainsi que je l'ai montré (1924, 1925), du développement que prend spontanément l'organe de Bidder des Crapauds mâles, lorsque, par castration, on a supprimé l'action inhibitrice qu'exerce sur cet organe la glande géni-

[1] Après la présentation de la note ci-dessus, mon attention fut attirée sur un travail récent de Greenwald (Journ. of biological Chemistry, Vol. **63**, p. 339 (1925)), dans lequel cet auteur décrit un sel de baryum d'un acide isolé du sang du porc, du chien et de l'homme et ayant la constitution chimique d'un diphosphate de l'acide *l*-glycérique. Ce principe fut préparé par une méthode toute différente de la mienne et ne fut pas localisé dans les hématies. La présence du monophosphate de l'acide *l*-glycérique, la spécificité du principe, son origine et sa signification physiologique ont échappé à Greenwald.