Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 8 (1926)

Artikel: Sur la répartition du phosphore dans le sérum et les globules rouges du sang

Autor: Posternak, S.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-742415

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: 03.07.2025

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

à 1 [1]. Cela exclut non seulement l'existence thermodynamique des températures absolues négatives, mais aussi l'existence du zéro absolu lui-même [2], ainsi que de toute température absolue positive infiniment voisine de zéro.

On voit donc qu'en adjoignant au premier principe de la thermodynamique le second sous une forme aussi rapprochée que possible de l'idée primitive de Carnot, on peut affirmer ceci: *La plus petite température absolue qui existe physiquement doit s'exprimer par un nombre positif fini.*

Séance du 18 février 1926.

S. Posternak. — *Sur la répartition du phosphore dans le sérum et les globules rouges du sang.*

Etudiant par la méthode néphélométrique de Pouget et Chouchak la répartition du phosphore dans le sang, Greenwald [3] et, après lui, Bloor [4] trouvent que dans le sérum et dans les hématies il n'existe que du phosphore lipoïde et acidosoluble, ce dernier comprenant des composés phosphoorganiques dans la proportion de 13 à 26 pour cent dans le sérum et de 89 à 97 pour cent dans les globules rouges. Ils mettent ainsi en doute, la présence des nucléines dans le sang et affirment l'existence des composés organiques autres que la lécithine ce qui est en désaccord avec les analyses antérieures d'Abderhalden [5].

Il m'a paru utile de reprendre ces recherches par une bonne méthode pondérale. J'ai eu recours à celle que j'avais proposée,

[1] Si l'on exclut la supposition $T = \infty$, dépourvue manifestement de toute signification physique.

[2] Clausius lui-même s'est borné à déduire des deux principes de la thermodynamique la conséquence qu'il est absolument impossible d'amener, par un procédé quelconque, un corps à la température du zéro absolu. R. Clausius. Abh. über die mechan. Wärmetheorie. 1864, Vol. **1**, mémoire VI, p. 279.

[3] Journ. of biological Chemistry, Vol. **14**, p. 369 (1913). Vol. **21**, p. 29 (1915).

[4] Ibidem, Vol. **36**, p. 49 (1918). Bull. de la Soc. de Ch. biologique, Vol. **3**, p. 451 (1921).

[5] Zeitsch. f. physiol. Chemie, Vol. **25**, p. 67 (1898).

en 1920, pour le dosage de faibles quantités d'acide phosphorique [1]. Contrôlée et utilisée par Lemeland [2] pour l'étude des phosphatides du sérum, elle lui a donné pleine satisfaction.

J'ai dû l'adapter à la détermination de l'acide phosphorique minéral en présence des composés organiques du phosphore. Sans entrer dans des détails qui seront publiés ailleurs, j'indiquerai qu'il est possible de pratiquer ce dosage dans le sang avec une grande précision au moyen de deux méthodes doubles différentes: 1° en précipitant l'acide phosphorique par le molybdate d'ammonium, en milieu nitrique, à froid, en minéralisant d'après Neumann le précipité filtré et en reprécipitant à la $t°$ d'ébullition, en milieu purement sulfurique, par le molybdate d'ammonium.

2° en précipitant par la mixture magnésienne, en dissolvant le précipité infime qui se forme dans l'acide sulfurique et en terminant comme précédemment.

J'ai étudié le sérum et les hématies du lapin, du mouton, du bœuf, du cheval et du chien avec des résultats comparables, en y dosant:

a) le phosphore de l'extrait alcoolique froid, évaporé dans le vide et divisé, par épuisement à l'éther, en deux fractions: phosphore de l'extrait éthéré et phosphore de l'extrait alcoolique insoluble dans l'éther;

b) le phosphore total de l'extrait picrique [3] et son phosphore minéral par les deux méthodes doubles susindiquées. Ces trois dosages donnaient des chiffres identiques, à un pour cent près, pour tous les sérums examinés.

Ci-dessous, à titre d'exemple, les analyses d'un échantillon de sang de cheval et de chien rapportées à un litre de sérum et à un litre d'hématies.

De l'étude de ces chiffres, comme de ceux de mes autres analyses, résulte l'absence de phosphore insoluble et par consé-

[1] Bull. de la Soc. Chim. de France, 4me Série, Vol. **27**, pp. 507 et 564 (1920).

[2] Bull. de la Soc. de chimie biologique, Vol. **3**, p. 157 (1921).

[3] L'adjonction de l'acide acétique à la solution de l'acide picrique recommandée par Greenwald, est superflue, les composés dits acido-solubles étant parfaitement solubles dans l'eau.

quent, de nucléine dans le sérum. En dehors du phosphore lipoïde, le sérum ne contient pas de quantité sensible de phosphore en combinaison organique, les observations contraires de Greenwald et de Bloor étant attribuables à l'imperfection de la méthode néphélométrique.

Répartition du phosphore dans le sang.

	Cheval			
	Dans 1 l de sérum		Dans 1 l d'hématies	
	P en mg	P en % du P total	P en mg	P en % du P total
Phosphore total	**74,12**		**559,30**	
» de l'extrait éthéré.	42,16	56,88 %	107,74	19,26 %
» » » alcoolique (insoluble dans l'éther)	4,48	6,04 %	13,72	2,45 %
Phosphore minéral	27,64	37,29 %	64,30	11,49 %
» organique soluble.	néant		**341,70**	**61,09 %**
» insoluble (par différence). . . .	néant		31,84	5,71 %
	Total	100,21 %		100,— %
	Chien			
Phosphore total	**130,30**		**557,34**	
» de l'extrait éthéré.	88,40	67,63 %	120,36	21,59%
» » » alcoolique (insoluble dans l'éther)	3,55	2,71 %	11,82	2,12 %
Phosphore minéral	38,88	29,72 %	119,72	21,48 %
» organique soluble.	néant		**266,70**	**47,85 %**
» insoluble (par différence) . . .	néant		38,74	6,96 %
	Total	100,06 %		100,— %

Les hématies contiennent, par contre, du phosphore insoluble, de 6 à 11 pour cent (globules de mouton). La nucléine en constitue probablement une faible part, les globules rouges examinés n'étant pas exempts de leucocytes. Il est surtout représenté par un sel ferrique insoluble du principe phosphoorganique des globules, comme je le montrerai ultérieurement.

Ce qui est surtout remarquable, c'est la richesse des hématies en phosphore organique soluble: 61.09 pour cent du phosphore total chez le cheval et 47.85 pour cent chez le chien. Ces chiffres pêchent plutôt par défaut, car les hématies contiennent une phosphatase hydrolysant le composé phosphoorganique soluble

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