

Étude biochimique sur les éléments des terres rares. III.

Sur la réaction entre la protéine et les sels du néodyme.

Par Réinosouké HARA.

(Reçu le 21 février 1949.)

Introduction. Jusqu'ici, l'action des éléments des terres rares sur la protéine a été poursuivie par M. Ajazzi-Manchini⁽¹⁾ (La), Sh. Kozawa⁽²⁾ (La), S. Hara⁽³⁾ (Ce), G. Guidi⁽⁴⁾ (Nd), P. Niccolini⁽⁵⁾ (Pr, Sm). De leurs études, on comprend que les éléments des terres rares généralement précipitent la protéine dans la concentration moyenne et la capacité de précipiter la protéine est très grande. J'ai employé non seulement les sels inorganiques du néodyme mais aussi les sels organiques.

Partie d'expérience.

La solution de tampon employée est $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{CH}_3\text{COONa}$ à 1/10 N, et le $p\text{H}$ est 5.6.

(1) La détermination de la concentration qui est nécessaire pour la précipitation.

a) L'action sur l'albumine d'oeuf.

On a dissous la protéine dans la solution de tampon, et a ajouté 1 c.c. de la solution des sels du néodyme de plusieurs concentrations à 1 c.c. de cette solution. Le résultat est montré ci dessous.

Table 1.

concentration du néodyme après l'ad- dition sel du néodyme %	4	3	2	1	$1/2$	$1/3$	$1/4$	$1/6$	$1/8$	$1/10$	$1/16$	$1/20$	$1/25$	$1/50$	$1/64$	$1/128$
$\text{NdCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	—	—	—	—	++	++	##	##	##	++	+	±	±	±	±	—
$\text{Nd}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	—	—	—	+	+	##	##	##	##	+	+	±	±	±	±	—
$\text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	—	++	##	##	##	##	##	##	##	+	+	±	±	±	±	—
$\text{Nd}(\text{CH}_3\text{COO})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	—	—	—	+	##	##	##	##	##	+	+	+	±	±	±	—
$\text{Nd}(\text{C}_2\text{H}_5\text{COO})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	—	—	+	##	##	##	##	##	##	+	+	+	±	±	±	—

++, — précipitation parfaite. +, +, — précipitation imparfaite.
±, — louche (pas claire). —, — pas de précipité.

(1) M. Ajazzi-Manchini, *Arch. di. Fisiol.*, **25** (1913), 257.

(2) Sh. Kozawa, *Biochem. Z.*, **60** (1914), 146; *Pflügers. Arch.*, **159** (1914), 449.

(3) S. Hara, *Arch. exper. Path.*, **100** (1923), 222.

(4) G. Guidi, *Arch. internat. Pharmacodynamie*, **37** (1930), 307.

(5) P. Niccolini, *Arch. internat. Pharmacodynamie*, **37** (1930), 40; **40** (1931), 250.

b) L'action sur l'infusion pleurétique.

On a dissous 10 c.c. de l'infusion pleurétique dans 50 c.c. de la solution de tampon, a filtré le précipité et ajouté 1 c.c. de la solution des sels du néodyme à plusieurs concentrations à 1 c.c. de ce filtre.

Table 2.

sel du néodyme	concentration du néodyme après l'addition %														
	4	3	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{64}$
$\text{Nd}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	—	—	—	—	—	++	++	++	++	+	±	±	±	±	—
$\text{Nd}(\text{CH}_3\text{COO})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	—	—	—	—	—	+	++	++	+	+	±	±	±	±	—

c) L'action sur l'ascite.

Le même procédé à l'infusion pleurétique.

Table 3.

sel du néodyme	concentration du néodyme après l'addition %															
	4	3	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$
$\text{Nd}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	—	—	—	+	++	++	++	++	++	+	+	+	+	±	±	—
$\text{Nd}(\text{CH}_3\text{COO})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	—	—	—	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	±	±	—

(2) Analyse du néodyme dans la protéine précipitée et calcul de l'équivalent du néodyme combiné avec 1 g. de la protéine. On a ajouté la solution des sels du néodyme à la solution de l'albumine d'oeuf à 0.5% (*pH* 5.6). Après trente minutes, la protéine est séparée par la centrifugation et ayant lavé cette précipitation cinq fois avec de l'eau, on l'a fait sécher dans l'exsiccateur. L'analyse du néodyme a été faite gravimétriquement comme l'oxalate. Le résultat est montré ci-dessous.

Table 4.

sel du néodyme	concentration du néodyme après l'addition. %	Nd % dans la protéine précipitée.	équivalent du néodyme combiné avec 1 g. de la protéine ($\times 10^{-5}$)
$\text{NdCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	$\frac{1}{4}$	2.11	45
$\text{Nd}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	$\frac{1}{4}$	2.44	52
$\text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	$\frac{1}{2}$	2.57	55
$\text{Nd}(\text{CH}_3\text{COO})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\frac{1}{3}$	2.11	47
$\text{Nd}(\text{C}_2\text{H}_5\text{COO})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\frac{1}{3}$	2.34	50

Conclusion. (1) Comme on a observé, les sels du néodyme se combinent très fortement avec la protéine et la font précipiter.

(2) La concentration nécessaire pour la précipitation est comme suite.
a—Par la solution bien concentrée du sel, la protéine ne se précipite pas. b—La capacité de la précipitation est maximum pour la concentration moyenne.

(3) L'analyse du néodyme dans la protéine précipitée a montré que l'équivalent combiné avec 1 g. de la protéine est constant dans plusieurs sels du néodyme et sur l'albumine d'oeuf cette valeur est approximativement 50×10^{-5} (*pH.* 5.6).

(4) De ces résultats, on peut dire que l'absorption et l'évacuation sont assez faibles parce que la formation des composés insolubles des sels du néodyme et de la protéine conduit à se déposer dans le système réticulendothérial.

En terminant ce compte rendu de mes recherches, j'ai à exprimer mes sincères remerciements à M. le Prof. Kenjiro Kimura pour les aimables et très utiles indications, ainsi qu'à M. M les Profs. Kéigi Misawa, Taku Uémura, Eiji Ochiai et à Yosoji Ito, et à M. M les Profs. adjoint Kazuo Kuroda et Taro Kawamura, qui ont bien voulu me prêter leurs bienveillants conseils pour mes expériences.

*Laboratoire de Chimie minérale,
Faculté des Sciences,
Université de Tokyo.*
