

Nachtrag zur Darstellung des Phosphatocalciumchlorides

(aus Knochen- und Zahnasche).

Von

Th. Gaßmann, Zürich.

(Der Redaktion zugegangen am 28. Februar 1914.)

In meiner letzten Mitteilung¹⁾ habe ich den experimentellen Nachweis geliefert, daß das in der Zahnasche enthaltene Phosphatocalciumcarbonat



und das durch Glühen desselben mit Calciumchlorid gewonnene Phosphatocalciumchlorid



komplexe, dem Apatittypus entsprechende Verbindungen sind. Um den Komplexcharakter des Phosphatocalciumcarbonates noch schärfer zum Ausdruck zu bringen, habe ich in der Folge noch ein Phosphatocalciumchlorid durch Glühen des entsprechenden Carbonates mit Baryumchlorid dargestellt. Aus der Art und Weise der Darstellung erkennen wir mit Deutlichkeit, daß an eine Bildung des Phosphatocalciumchlorids durch Anlagerung von Calciumchlorid an Tricalciumphosphat nicht zu denken ist. Wäre dies der Fall, so müßte sich Baryumchlorid in gleicher Weise an Tricalciumphosphat anlagern, also einer Verbindung



entsprechen. Phosphatocalciumchlorid enthält aber — wie es schon der Name sagt — nach der Analyse kein Baryum, stimmt auch analytisch mit der Formel:

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. 83, Heft 6, S. 403.



überein und schließt deshalb eine Anlagerung von Baryumchlorid an Tricalciumphosphat in obigem Sinne aus.

Experimenteller Teil.

1. Darstellung von Phosphatocalciumcarbonat

Hexoltypus.



(aus Zahn- und Knochenasche).

Sehr einfach gestaltet sich nunmehr nach den bisher gemachten Erfahrungen die Darstellung des Phosphatocalciumcarbonates. Da dasselbe als solches in der Zahn- und Knochenasche vorhanden ist, so braucht es nur von seinen Beimengungen befreit zu werden.

Etwa 3 g sorgfältig geglühte Zahn- oder Knochenasche, von rein weißer Farbe, werden wiederholt mit Eisessig in einer Krystallisierschale auf dem Wasserbade längere Zeit erhitzt, bis der Eisessigauszug beim Eindampfen keinen Rückstand mehr hinterläßt. Nach dem Verdunsten des Eisessigs wird das Salz zur endgültigen Reinigung noch mehrere Male mit heißem Wasser ausgezogen. Nach dem Trocknen auf Ton im Exsikkator neben Natronkalk stellt der Körper, der nach obiger Formel zusammengesetzt ist, eine weiße, amorphe, wasserfreie und in Eisessig nicht lösliche Verbindung dar.

Analyse.

0,2391 g Substanz gaben	0,1298 g CaO
0,2391 „ „ „	0,1536 „ Mg ₃ P ₂ O ₇
0,4842 „ „ „	0,0189 „ CO ₂

Berechnet:	Gefunden:
Ca = 38,83%	Ca = 38,77%
PO ₄ = 55,33%	PO ₄ = 54,99%
CO ₂ = 5,83%	CO ₂ = 5,31%

2. Darstellung von Phosphatocalciumchlorid (Hexoltypus).



Überführung des Phosphatocalciumcarbonates durch Baryumchlorid in Phosphatocalciumchlorid.

Wenn man Zahn- oder Knochenasche mit Baryumchlorid im Platintiegel glüht, so ist die Überführung in das entsprechende Chlorid gewöhnlich nur eine teilweise; stellt man aber zuvor das reine Phosphatocalciumcarbonat dar und glüht dieses schwach während einer Stunde mit einem erheblichen Überschuß von Baryumchlorid (mehr als dem molekularen Verhältnis 1 : 1 entspricht), so erhält man ohne Schwierigkeit das gesuchte Phosphatocalciumchlorid. Das dabei gebildete Baryumcarbonat wird durch Erhitzen mit Eisessig entfernt und der Überschuß von Baryumchlorid nach dem Verdunsten des Eisessigs mit heißem Wasser weggenommen. Das alsdann durch Trocknen im Exsikkator neben Natronkalk erhaltene Phosphatocalciumchlorid ist in allen Teilen mit demjenigen mittels Calciumchlorid (Überführung der Zahn- oder Knochenasche durch Calciumchlorid in Phosphatocalciumchlorid) dargestellten identisch.

Analyse:

0,1960 g Substanz gaben	0,1046 g CaO
0,1960 „ „ „	0,1252 „ Mg ₂ P ₂ O ₇
0,1574 „ „ „	0,0400 „ AgCl.

Berechnet:	Gefunden:
Ca = 38,42%	Ca = 38,11%
PO ₄ = 54,76%	PO ₄ = 54,61%
Cl = 6,81%	Cl = 6,22%.

Schlußbemerkungen.

Die auf dem oben bezeichneten Wege aus der Zahnasche gewonnenen Verbindungen:





habe ich in analoger Weise auch aus der Knochenasche erhalten. Es ist demzufolge der experimentelle Nachweis des Hauptbestandteiles der Knochen und der Zähne, des Phosphatocalciumcarbonats, einer Verbindung, die in ihrem Aufbau, in ihrer Konstitution vollständig den Charakter eines Komplexsalzes wiedergibt, in klarer Weise gelungen.

Es wird nun Sache der weiteren Forschung sein, diesen Salztypus auch synthetisch darzustellen und der Frage näher zu treten: «Ist die organische Substanz des Knochens und der Zähne chemisch mit dem Phosphatocalciumcarbonat verbunden?» Bereits hat P. Pfeiffer¹⁾ aus Neutralsalzen und Aminosäuren, ebenso Polypeptiden wohl definierbare chemische Verbindungen erhalten, die zu der Hoffnung berechtigen, daß sich diese Errungenschaft auch auf Verbindungen ähnlicher Art — Zusammenschluß der Aufbaubestandteile der Eiweißkörper mit obigen Komplexsalzen — ausdehnen lasse. Schließlich ist das chemische und physikalische Verhalten obiger Komplexsalze geeignet, über physiologische Vorgänge im Knochen- und Zahngewebe Licht zu verbreiten, oder wenigstens das Studium derselben zu erleichtern.

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. 81, Heft 4, S. 329.