

Werk

Label: ReviewSingle

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022|LOG_0190

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg.

16. Mai 1907.

Nr. 20.

Bertram B. Boltwood: Über die letzten Zerfallsprodukte der radioaktiven Elemente. II. Die Zerfallsprodukte des Urans. (American Journal of Science 1907, ser. 4, vol. XXIII, p. 77—88.)

Das Vorkommen gewisser chemischer Elemente in den radioaktiven Mineralien hatte Herr Boltwood schon in einer früheren Arbeit auf die Vermutung geführt, daß vielleicht Blei, Wismut und Baryum zu den letzten Zerfallsprodukten der sich stetig umwandelnden radioaktiven Stoffe gehören könnten. Doch haben spätere Untersuchungen gezeigt, daß sowohl die Anzahl der möglichen Endprodukte zu reduzieren ist, als auch Wismut und Baryum aus dieser Reihe ganz ausgeschlossen werden müssen. Als charakteristisch für die Entscheidung, daß ein in einem Mineral nachgewiesenes Element wirklich ein Endprodukt des Zerfalls des Urans ist, sind folgende Momente zu betrachten: In unveränderten primären Mineralien derselben Art und in verschiedenen von derselben Lokalität, also gleichzeitig gebildeten und gleichalterigen Mineralien muß das Verhältnis zwischen der Menge eines jeden Zerfallsproduktes und der Menge der Muttersubstanz ein konstantes sein. Hingegen muß in den unveränderten primären Mineralien verschiedener Lokalitäten das Verhältnis eines jeden Zerfallsproduktes zur Muttersubstanz größer sein in den älteren Mineralien und der Reihenfolge der geologischen Zeiten der Lokalitäten entsprechen. Ferner muß in sekundären Mineralien, die durch Veränderung der primären entstanden sind, die relative Menge der Zerfallsprodukte geringer sein als in den primären Mineralien derselben Lokalität; vorausgesetzt natürlich, daß die Zerfallsprodukte nicht als ursprüngliche chemische Bestandteile des sekundären Minerals aufgefaßt werden können.

Daß diese Erfordernisse faktisch für Blei und für Helium erfüllt sind, weist Verf. in der vorliegenden Abhandlung nach, indem er daran erinnert, daß er schon früher das Blei als schließliches Zerfallsprodukt des Urans (Rdsch. 1905, XX, 661) bezeichnet hat, und daß beim Helium dessen gasige Natur berücksichtigt werden muß, die nur ein teilweises Zurückhalten ermöglicht. Die Mengen Uran und Blei, die in einer beträchtlichen Anzahl von primären Uranmineralien enthalten sind, hat Verf. aus den vorliegenden Analysen dieser Mineralien berechnet und für 43 das Verhältnis Pb/U in einer Tabelle zusammen-

gestellt. Sie können in sieben verschiedene Gruppen nach ihren Lokalitäten geteilt werden und zeigen in den einzelnen Gruppen eine ziemlich, oft ganz gute Konstanz dieses Verhältnisses. Diesem Verhalten der primären Uranmineralien gegenüber zeigen drei derselben Lokalitäten entnommene sekundäre Mineralien einen viel kleineren Wert von Pb/U; das gewöhnlichste Umwandlungsprodukt des Uraninits, der Gummit, muß außer Betracht bleiben, weil er scheinbar Blei als natürlichen Bestandteil enthält. Die für ein Zerfallsprodukt des Urans nötigen Erfordernisse sind danach vom Blei innerhalb der Grenzen der wahrscheinlichen Versuchsfehler erfüllt. „Auf Grund dieses Beleges scheint die Annahme gerechtfertigt, daß Blei das Endprodukt des Urans ist.“

Über die Mengenverhältnisse des Heliums in Mineralien von bekannter Zusammensetzung liegen nur wenig Angaben vor. Gleichwohl konnte Verf. eine Tabelle von 20 Mineralien zusammenstellen, in welchen nach zuverlässigen Analysen die Mengen des enthaltenen Heliums teils direkt bestimmt, teils indirekt aus dem Stickstoffgehalt berechnet und diese mit dem Gehalt an Blei verglichen sind. Unter der Annahme, daß bei der Umwandlung des Urans in Blei auch stets Helium gebildet werde, da dieses als Zerfallsprodukt des Radiums und Aktiniums von verschiedenen Forschern nachgewiesen ist, daß somit die Umwandlung des Urans quantitativ nach der Gleichung Uran (238,5) = Blei (206,9) + Helium (31,6) erfolgt, konnte aus der Menge des vorhandenen Bleies die Gesamtmenge des gebildeten Heliums berechnet und diese mit dem in den Analysen vorgefundenen verglichen werden. Die auf diese Weise ermittelten Werte stehen in keinem Widerspruch mit dem, was aus den hier entwickelten Vorstellungen zu erwarten war, besonders wenn man die Dichte der Mineralien berücksichtigt (die dichteren Mineralien zeigen einen größeren Prozentsatz an zurückgehaltenem Helium). Keins von den Mineralien enthält mehr Helium, als auf Grund der Annahme zu erwarten wäre, daß Helium nur aus dem Zerfall des Urans entstanden ist; und im allgemeinen wird mit der größeren Dichte des Minerals eine größere Menge des gesamten gebildeten Heliums zurückbehalten.

„Wenn die Menge des schließlichen Endproduktes, das mit einer bekannten Menge ihres radioaktiven Vorfahrs vergesellschaftet ist, und die Zerfallsgeschwindigkeit der Elternsubstanz bekannt sind, wird es