

# **Bestimmung des Kaliumgehaltes über die Kalium-40-Aktivität**

ÄQUIVAL/GEHALT

Bearbeiter:

A. Wiechen

H. Rühle

K. Vogl

## Bestimmung des Kaliumgehaltes über die Kalium-40-Aktivität

Im Element Kalium ist das Radionuklid Kalium-40 (K-40) üblicherweise mit einem Massenanteil (Gehalt)  $q_{K-40}$  von  $1,1672 \cdot 10^{-4}$  enthalten. Die auf das Element Kalium massebezogene Aktivität, d. h. die Aktivität des Radionuklids K-40 pro Masseneinheit des Elementes Kalium, wird nach Gleichung (1) berechnet:

$$a_{K-40} = \frac{\ln 2 \cdot N_A}{t_{K-40} \cdot M} \cdot q_{K-40} \quad (1)$$

Dabei bedeuten:

$a_{K-40}$  auf die Masse des Elementes Kalium bezogene Aktivität des Radionuklids K-40 in Bq;

$q_{K-40}$  Massenanteil des Radionuklids K-40 im dazugehörigen Element Kalium;

$N_A$  Avogadro-Konstante (Loschmidtsche Zahl):  $6,02214199 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ;

$t_{K-40}$  Halbwertszeit des Radionuklids K-40 in s;

$M_K$  molare Masse bzw. stoffmengenbezogene Masse des Elementes Kalium in  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Für das Element Kalium und die Verbindung Kaliumchlorid ergeben sich mit dem oben genannten Wert für  $q_{K-40}$ ,  $M_K = 39,0983 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $M_{KCl} = 74,551 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  und  $t_{K-40} = 1,250 \cdot 10^9 \text{ a} = 3,945 \cdot 10^{16} \text{ s}$  (1) folgende Beziehungen:

Einer K-40-Aktivität von 1 Bq entspricht eine Masse von 0,0316 g Kalium.

Einer K-40-Aktivität von 1 Bq entspricht eine Masse von 0,0602 g Kaliumchlorid.

Entsprechend gilt:

Einer Masse von 1 g Kalium entspricht eine K-40-Aktivität von 31,6 Bq.

Einer Masse von 1 g Kaliumchlorid entspricht eine K-40-Aktivität von 16,6 Bq.

Literatur:

(1) Laboratoire National Henri Becquerel, DDEP recommended data. Decay Data Evaluation Project, [www.nucleide.org/DDEP\\_WG/DDEPdata.htm](http://www.nucleide.org/DDEP_WG/DDEPdata.htm)