

Methodensammlung

Zementchemie

Bestimmungsmethoden

Bestimmungsmethodennummer: BM-3

Bestimmungsmethode: Nuklid-Auslaugraten 150d

Version	Revisionsgrund	Datum	Autor
1		24. Februar 2007	ZP90
2	Klarstellung zuhanden HSK	20. August 2007	ZP90

1 Prinzip

Die Auslaugrate (Freisetzung) eines Radionuklids aus Abfallmatrizen im Kontakt mit einem wässrigen Medium wird beim PSI mittels standardisierter statischer Auslaugversuche bei regelmäßigem Medienwechsel über eine Gesamtdauer von 150 Tagen bestimmt. Gemessen wird die nuklidspezifische Aktivität des Ausgangskörpers, sowie in Abhängigkeit von der Zeit die nuklidspezifischen Aktivitäten in den Auslauglösungen.

Dazu werden zur besseren Vergleichbarkeit nach Möglichkeit die beim PSI üblichen Körper verwendet. Als wichtige Versuchsparameter wurden die Art des Auslaugmediums, die Versuchsdauer und die Zeitschritte für Wechsel der flüssigen Phase festgelegt, die übrigen Parameter neben Prüfkörperform und -dimensionen, wie das Verhältnis Prüfkörperoberfläche zu Volumen des Auslaugmediums und die Versuchstemperatur möglichst konstantgehalten.

2 Ableitung

Pro Prüfkörper oder Ensemble sind die mittleren nuklidspezifischen Auslaugraten R_i über 150 Tage (d) zu berechnen:

$$R_i(t_e = 150d) = \frac{\Delta A_i(t_e = 150d)}{A_i(t_0 = 0d)} \cdot \frac{V}{F \cdot t_e} \quad \left[\frac{m}{d} \right] \quad (1)$$

mit

R_i	Auslaugrate des Nuklids i	[m/d]
$A_i(t_0 = 0d)$	Aktivität des Nuklids i im Prüfkörper zu Beginn des Auslaugversuchs	[Bq]
$\Delta A_i(t_e = 150d)$	beim Auslaugversuch über 150 d integral aus dem Prüfkörper oder Ensemble freigesetzte Aktivität des Nuklids i	[Bq]
V	Volumen des Prüfkörpers oder Ensembles	[m ³]
F	geometrische Oberfläche des Prüfkörpers oder Ensembles	[m ²]
t_0	Zeit am Beginn des Versuchs, hier 0 Tage	[d]
t_e	Zeit am Ende des Versuchs, hier 150 Tage	[d]

Bei Nukliden mit Halbwertszeiten unter 5 a ist der Nuklidzerfall zu berücksichtigen. Liegt das Verhältnis $\Delta A_i(t_e = 150d)/A_i(t_0 = 0)$ über 0.3, ist $R_i(t)$ der mittleren Auslaugrate für das größtmögliche Zeitintervall Δt , sprich, für die Zeit bis zum letzten Wechsel, gleichzusetzen, bei dem die Bedingung $\Delta A_i(\Delta t)/A_i(t_0 = 0) \leq 0.3$ gerade noch erfüllt wird.

Bei Parallelversuchen mit gleichwertigen Prüfkörpern oder Ensembles werden als Befund angegeben:

- Auslaugmedium
- Versuchstemperatur
- Anzahl Prüfkörper oder Ensembles (inkl. Anzahl der Prüfkörper pro Ensemble)

- je Nuklid: Mittelwert und Standardabweichung von $R_i(t_e = 150d)$

3 Begründung

HSK B05 [HSKB05], Anhänge 3 und 4.

Literatur

[HSKB05] HSK: Anforderungen an die Konditionierung radioaktiver Abfälle, HSK-Richtlinie B05 (Februar 2007)