

Die Wellenlängen der L-Serie  
des Röntgen-Spektrums von Technetium

H. Kleykamp  
Kernforschungszentrum Karlsruhe, Institut für Material-  
und Festkörperforschung, Karlsruhe

Z. Naturforsch. **41a**, 681–682 (1986);  
eingegangen am 13. Februar 1986

*The wavelengths of the L Series of the X-ray spectrum  
of Technetium*

The L series of the X-ray spectrum of technetium was  
measured between 400 and 600 pm using the linear spec-  
trometer of an X-ray microanalyzer. The wavelengths and  
relative intensities of ten identified lines are given.

Bei der qualitativen und quantitativen Analyse  
nimmt das Technetium wegen seiner radioaktiven  
Eigenschaften eine besondere Bedeutung ein. Der  
Nachweis dieses Elements durch Röntgen-Fluores-  
zenz- oder Röntgen-Mikroanalyse erfordert die ge-  
naue Kenntnis der Wellenlängen und relativen In-  
tensitäten der Röntgen-Emissionslinien der L-Serie,  
die im günstigen Wellenlängenbereich zwischen 400  
und 600 pm liegen. Technetium ist ein Spaltprodukt  
hoher Ausbeute, das zusammen mit anderen Spalt-

produkten in bestrahlten Kernbrennstoffen, in  
Rückständen nach deren Wiederaufarbeitung und  
in verglastem spaltproduktartigen Abfall in multi-  
nären metallischen und oxidischen Phasen auftritt.  
In diesen Vielkomponentensystemen ist daher zur  
Vermeidung von Interferenzen der für die Analyse  
ausgewählten Röntgen-Emissionslinien anderer Spalt-  
produkte mit schwächeren Linien des Technetiums  
die genaue Kenntnis deren Lage notwendig. Bisher  
ist jedoch aus der L-Serie nur die Lage der intens-  
ivsten Linien  $L\alpha_{1,2}$  und  $L\beta_1$  des Technetiums  
bekannt [1].

Zur Bestimmung der Wellenlängen  $\lambda$  der Linien  
der L-Serie des Technetiums wurde eine plan ge-  
schliffene metallische Probe des  $\beta$ -aktiven Isotops  
Tc-99 in einer für  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlung abge-  
schirmten Röntgen-Mikrosonde des Typs JRXA-50

Linie	$\lambda$ in pm	Rel. Int.
$L\gamma_{2,3}$	412,8	1
$L\gamma_1$	444,2	2
$L\gamma_5$	459,1	1
$L\beta_{2,15}$	463,5	4
$L\beta_{3,6}$	473,9	4
$L\beta_4$	477,5	3
$L\beta_1$	488,68	52
$L\alpha_{1,2}$	511,48	100
$L\eta$	551,3	1
$L\iota$	581,5	1

Tab. 1. Wellenlängen  $\lambda$   
und relative Intensitäten  
( $TcL\alpha_{1,2}=100\%$ ) der L-  
Serie des Röntgen-Spek-  
trums von Technetium.

Reprint requests to Dr. Heiko Kleykamp, Kernforschungs-  
zentrum Karlsruhe, Institut f. Material- und Festkörper-  
forschung, Postfach 36 40, D-7500 Karlsruhe.

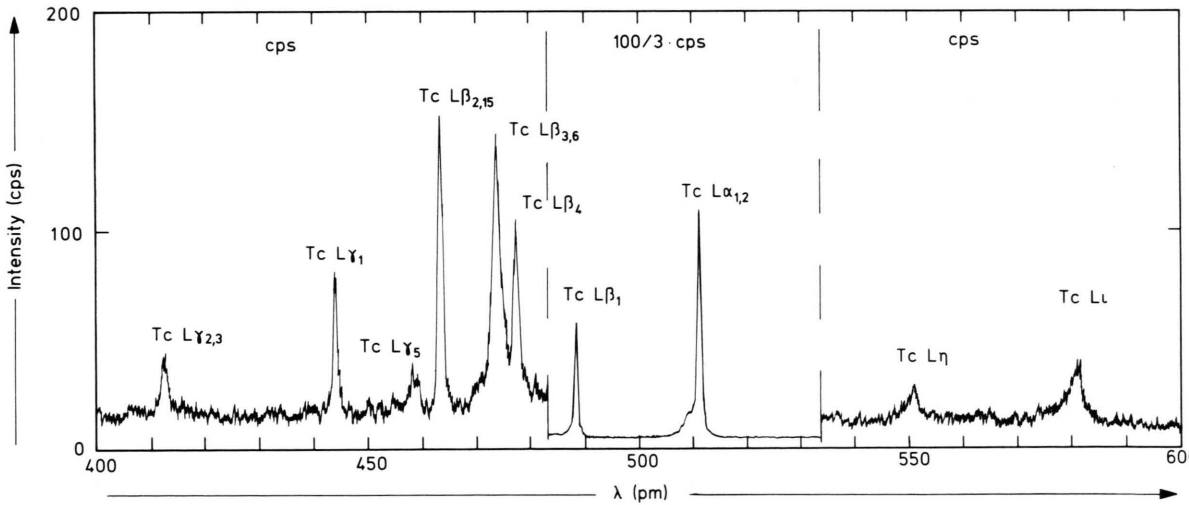


Abb. 1. Lage der Emissionslinien der L-Serie des Röntgen-Spektrums von Technetium.

0340-4811 / 86 / 0400-0681 \$ 01.30/0. – Please order a reprint rather than making your own copy.



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung  
in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der  
Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht:  
Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland  
Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der  
Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt,  
um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher  
Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift  
für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the  
Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs  
3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal  
of the Creative Commons License condition “no derivative works”). This is  
to allow reuse in the area of future scientific usage.

(Japan Electron Optics Ltd.) verwendet. Das Spektrum wurde mit einem Linearspektrometer in Johann-Geometrie mit einem Rowland-Radius  $R = 180$  mm und einem Abnahmewinkel  $\alpha = 35^\circ$  durch Beugung an einem Pentaerythrit-Kristall ( $d = 437,5$  pm) bei einer Arbeitsspannung von 20 kV und einem Probenstrom von 100 nA aufgenommen (Abbildung 1). Experimentelle Einzelheiten ergeben sich aus [2]. Für die Bestimmung der Lage und Intensität der Linien mit hoher Präzision wurde die Zählrate bei 20 s Zählzeit in Abhängigkeit vom Abstand  $b$  zwischen Probe und Kristall in 0,05 mm-Schritten, die etwa  $\lambda = 0,126$  pm entsprechen, bestimmt. Die aus der Beziehung  $\lambda = b \cdot d/R$  berech-

neten Wellenlängen der L-Serie des Technetiums wurden an der  $L\alpha_{1,2}$ - und  $L\beta_1$ -Linie des im Periodensystem benachbarten Elements Ruthenium überprüft. Die Ergebnisse der ermittelten Wellenlängen und der relativen Intensitäten ( $Tc\ L\alpha_{1,2} = 100\%$ ) sind in Tab. 1 zusammengestellt. Der Meßfehler liegt bei  $\Delta\lambda = \pm 0,05$  pm für die  $L\alpha_{1,2}$ - und  $L\beta_1$ -Linie und bei  $\Delta\lambda = \pm 0,1$  pm für die intensitätsschwächeren Linien des Technetiums.

[1] J. A. Bearden, Rev. Mod. Phys. **39**, 78 (1967).

[2] H. Kleykamp, Z. Naturforsch. **36a**, 1388 (1981).