

Hochauflösendes Beta-Spektrometer neuer Bauart

Doctoral Thesis

Author(s):

Wild, Hermann

Publication date:

1957

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000089297>

Rights / license:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)

Prom. Nr. 2639

Hochauflösendes Beta-Spektrometer neuer Bauart

VON DER

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE IN ZÜRICH

ZUR ERLANGUNG

DER WÜRDE EINES DOKTORS DER
NATURWISSENSCHAFTEN

GENEHMIGTE

PROMOTIONSARBEIT

VORGELEGT VON

HERMANN WILD

von Holderbank (AG)

Referent: Herr Prof. Dr. P. Scherrer
Korreferent: Herr Prof. Dr. O. Huber

Basel
Buchdruckerei Birkhäuser AG.
1957

Hochauflösendes Beta-Spektrometer neuer Bauart

von H. Wild

Physikalisches Institut der Universität Fribourg.

Summary. For the double-focusing, most luminous spectrometer with the coefficients $\alpha = 1/2$, $\beta = 3/8$ in the field expansion $H(r) = H_0 (1 - \alpha \rho + \beta \rho^2 - \gamma \rho^3 \dots)$ the image equations up to third order are calculated for an extended flat source. Hence follows for the third coefficient γ the value 43/144 for optimum conditions.

The calculations for electrons of different impulses showed, that with $\beta = 3/8$ and $\gamma = 5/16$ at the same time a whole range of energy can be registered on a film, similar to the semicircular spectrograph. Moreover the double focusing is remained independent of the impulse.

To reach a high resolution a form for the magnet has been constructed so that 1. no marginal effects arise and 2. not only the fieldstrength, but also the coefficients α and β can be stabilised.

Die moderne Beta-Spektroskopie stellt an die verwendeten Spektrometer zwei Hauptforderungen: hohe Lichtstärke und hohes Auflösungsvermögen. Abgesehen von Spezialfällen, bei denen bewusst auf eine Bedingung zugunsten einer andern verzichtet wird, stellt der Bau eines solchen Apparates stets eine Kompromisslösung dar.

Die vorliegende Arbeit untersucht die Grundlagen für die Vereinigung mehrerer spezieller Eigenschaften in einem einzigen Spektrometer, für deren Realisation bisher mindestens zwei getrennte Apparate notwendig waren.

Die an das Gerät gestellten Anforderungen sind die folgenden:

1. Möglichst hohe Lichtstärke.
2. Auflösungsvermögen variierbar von $< 0,1\%$ bis ca. $2,5\%$.
3. Gleichzeitige Energiemessung eng benachbarter Elektronenlinien mit Film.
4. Energiemessbereich 10 keV ... 2,5 MeV bei gleichbleibenden Fokussierungseigenschaften.

Sehr hohe Auflösungsvermögen werden hauptsächlich bei solchen Spektrometern erreicht, deren Fokussierung nicht auf Randeffekten beruht. Unter den in Frage kommenden Apparaten weisen die Linsentypen den grössten Raumwinkel auf. Trotzdem ist die Lichtstärke der doppeltfokussierenden Spektrometer, besonders bei hohen