1.1 Aufbau und Funktionsweise einer Röntgenröhre sollten im Lehrbuch stehen bzw. sind leicht zu ergoogeln

1.2

Durch die umgekehrt proportionale Beziehung von Wellenlänge und Energie lässt sich das abgebildete Spektrum auch wie ein Energiespektrum betrachten.

Das Röntgenspektrum besteht eigentlich aus zwei Teilspektren.

Zum einen das kontinuierliche Spektrum der Bremsstrahlung. Dieses entsteht durch Elektronen, die bei der elektromagnetischen Wechselwirkung mit den Atomkernen des Anodenmaterials Ihren Impuls ändern. Diese Impulsänderung bedeutet einen Geschwindigkeitsverlust der Elektronen und damit Energieverlust. Diese Energie wird durch die Emission von elektromagnetischer Strahlung frei. Da die Impulsänderung über alle Ablenkwinkel möglich ist, ist dieses Spektrum kontinuierlich. Die kleinste Wellenlänge, die Grenzwellenlänge entspricht der maximalen Energie der Strahlung bzw. der angelegten Beschleunigungsspannung an die Röntgenröhre.

Zum anderen gibt es ein diskretes Linienspektrum. Dieses entsteht durch Elektronen, die auf gebundene Elektronen des Anodenmaterials treffen. Dabei wird die Energie auf das gebundene Elektron übertragen. Das gebundene Elektron gerät in einen energetischen Zustand der höher als die Kernbindungsenergie ist und wird somit aus der Atomhülle gestoßen. Der nun frei gewordene Platz in der Elektronenschale wird durch ein Elektron aus einer höheren Schale aufgefüllt. Die Energiedifferenz dieses Elektrons zwischen den Schalen wird in Form charakteristischer Röntgenstrahlung frei. Nach dem Bohr´schen Atommodell entsprechen die Elektronenbahnen diskreten Energiezuständen. Damit sind auch die Energiedifferenzen zwischen den Schalen diskret und elementspezifisch. Daher zeichnet sich die Charakteristische Röntgenstrahlung durch Linien hoher Intensität im Spektrum ab. Jede Linie entspricht einem bestimmten Schalenübergang eines Elektrons.

Aufgabe zur Grenzwellenlänge:

geg.:

ges.:

Lsg.:

Duane-Hunt-Gesetz:

1.3 Durchdringungsvermögen, Ionisationsvermögen (Schwärzung des Röntgenfilms)

1.4

geg.:

ges.:

Lsg.:

1.5

Da fällt mir spontan nichts zu ein. Ich denke hier wohl zu weit um die Ecke.

2.

geg.:

De-Broglie-Wellenlänge:

ges.: ?

Lsg.: