

Aufgabenblatt 6

Aufgabe 25

Zwei Strahlungen der Frequenzen $\nu_1 = 3,9985 \cdot 10^{14}/s$ und $\nu_2 = 3,9981 \cdot 10^{14}/s$ sollen mit einem Gitterspektalapparat gleichzeitig beobachtet werden.

- Welche Eigenschaften (z.B. Gitterkonstante oder Zahl der Gitteröffnungen) muss das Gitter besitzen, damit die beiden Strahlungen in der 2. Ordnung gerade getrennt werden?
- Wie ändert sich die Intensität der Hauptmaxima mit der Ordnung 2, wenn bei einem Gitter die Breite der durchlässigen Bereiche gleich der halben Gitterkonstante ist?

Aufgabe 26

Der Abstand zwischen zwei Hauptebenen des NaCl-Kristalls beträgt $2,82 \text{ \AA}$. Die Bragg-Reflexion 1. Ordnung findet für einen monochromatischen Röntgenstrahl bei 10° statt.

- Bestimmen Sie Wellenlänge und Energie des Röntgenstrahles.
- Man möchte gleiche Beugungsbilder an demselben Kristall mit Hilfe von Elektronen und Neutronen haben. Wie groß muss man in beiden Fällen die Energie wählen?

Aufgabe 27

Ein Photon der Wellenlänge $\lambda = 2 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ stößt mit einem ruhenden, freien Elektron. Das Photon wird um 180° gestreut und besitzt nach der Streuung die Wellenlänge λ' .

- Berechnen Sie den Impuls p des Elektrons und seine kinetische Energie W nach dem Stoß.
- Wie groß ist die Wellenlänge λ' des Photons nach dem Stoß?

Aufgabe 28

Die Grenzwellenlänge in reinem Cäsium, d.h. die maximal mögliche Wellenlänge, für die noch Photoeffekt möglich ist, beträgt $\lambda_0 = 600 \text{ nm}$.

- Wie groß ist die Ablösearbeit eines Elektrons in eV?
- Wie groß ist die maximale Austrittsgeschwindigkeit der Elektronen aus dem Metall, wenn das einfallende monochromatische Licht die Wellenlänge $\lambda = 550 \text{ nm}$ besitzt?

Aufgabe 29

- Wie groß darf die Wellenlänge elektromagnetischer Strahlung höchstens sein, damit die Bildung von Elektron-Positron-Paaren möglich ist?
- Warum kann diese Paarbildung nicht im Vakuum geschehen?
- Wie groß ist die elektrische Spannung U , die an eine Röntgenröhre mindestens gelegt werden muss, um Photonen zu erzeugen, deren Energie gleich der Ruhemasse des Elektrons ist?

Aufgabe 30

Ein Photon und ein Elektron haben eine kinetische Energie von 1 eV . Wie groß sind die entsprechenden Wellenlängen?