

Anregung von Atomen durch Elektronenstoß (Franck-Hertz-Experiment)

1. Beim Franck – Hertz - Versuch mit Quecksilberatomen wurden periodische Stromstärkemaxima von 4,9V gemessen.
 - a) Berechnen Sie die Stoßgeschwindigkeiten und den Impuls eines Elektrons bei einer Spannung von 4,9V.
 - b) Welche Geschwindigkeiten können die Elektronen bei einer Spannung von 9,8V besitzen?
Weshalb ist eine Fallunterscheidung notwendig?
 - c) Nach Anregung der Hg-Atome geben diese ihre Energie als Strahlung wieder ab.
Wie groß ist diese Strahlungsfrequenz? In welchem spektralen Bereich liegt sie?
2. Zum Nachweis der in Aufgabe 1c) erzeugten Strahlung fällt diese auf die Kathode einer Fozelle, die aus Cäsium besteht.
 - a) Wie groß ist die Bewegungsenergie der schnellsten Fotoelektronen, die dabei herausgelöst werden?
 - b) Berechnen Sie die Geschwindigkeit dieser Fotoelektronen.
3. Beim Franck-Hertz-Versuch mit Magnesiumatomen wurde eine Strahlung der Wellenlänge 468nm beobachtet.
 - a) Wie groß ist die Anregungsenergie bei diesen Atomen?
 - b) In welchen Intervallen treten die Spannungsmaxima auf?
4. (Abitur Bayern 2002 GK)
Elektronen mit der kinetischen Energie $E_{\text{kin}}=10,0\text{eV}$ treffen auf ein Gas aus Wasserstoffatomen, die sich zum größeren Teil im Grundzustand, zum kleineren Teil im ersten angeregten Zustand befinden.
 - a) Weisen Sie nach, dass die Wasserstoffatome im Grundzustand von den Elektronen nicht angeregt werden können.
 - b) Zeigen Sie, dass die Wasserstoffatome im ersten angeregten Zustand von den Elektronen in jeden beliebigen höheren Zustand angeregt und auch ionisiert werden können
 - c) Geben Sie ein mögliches Verfahren an, um die kinetische Energie der Elektronen zu messen, nachdem sie durch das Wasserstoffgas geflogen sind.
Mit dem unter c) genannten Verfahren wurden Bewegungsenergie von 10,0eV, 8,1eV und 7,5eV gemessen.
 - d) Erklären Sie die 3 Werte im Energiespektrum der Elektronen.
- 5*
 - a) In welchen Spannungsintervallen tritt eine Anregung der Gasatome im gezeigten Franck-Hertz-Experiment auf?
 - b) Welche Wellenlänge hat das ausgesendete Licht bei der nachfolgenden Emission?

Anregung von Atomen durch Elektronenstoß (Franck-Hertz-Experiment)

1. Beim Franck – Hertz - Versuch mit Quecksilberatomen wurden periodische Stromstärkemaxima von 4,9V gemessen.
 - a) Berechnen Sie die Stoßgeschwindigkeiten und den Impuls eines Elektrons bei einer Spannung von 4,9V.
 - b) Welche Geschwindigkeiten können die Elektronen bei einer Spannung von 9,8V besitzen?
Weshalb ist eine Fallunterscheidung notwendig?
 - c) Nach Anregung der Hg-Atome geben diese ihre Energie als Strahlung wieder ab.
Wie groß ist diese Strahlungsfrequenz? In welchem spektralen Bereich liegt sie?
2. Zum Nachweis der in Aufgabe 1c) erzeugten Strahlung fällt diese auf die Kathode einer Fozelle, die aus Cäsium besteht.
 - a) Wie groß ist die Bewegungsenergie der schnellsten Fotoelektronen, die dabei herausgelöst werden?
 - b) Berechnen Sie die Geschwindigkeit dieser Fotoelektronen.
3. Beim Franck-Hertz-Versuch mit Magnesiumatomen wurde eine Strahlung der Wellenlänge 468nm beobachtet.
 - a) Wie groß ist die Anregungsenergie bei diesen Atomen?
 - b) In welchen Intervallen treten die Spannungsmaxima auf?
4. (Abitur Bayern 2002 GK)
Elektronen mit der kinetischen Energie $E_{\text{kin}}=10,0\text{eV}$ treffen auf ein Gas aus Wasserstoffatomen, die sich zum größeren Teil im Grundzustand, zum kleineren Teil im ersten angeregten Zustand befinden.
 - a) Weisen Sie nach, dass die Wasserstoffatome im Grundzustand von den Elektronen nicht angeregt werden können.
 - b) Zeigen Sie, dass die Wasserstoffatome im ersten angeregten Zustand von den Elektronen in jeden beliebigen höheren Zustand angeregt und auch ionisiert werden können
 - c) Geben Sie ein mögliches Verfahren an, um die kinetische Energie der Elektronen zu messen, nachdem sie durch das Wasserstoffgas geflogen sind.
Mit dem unter c) genannten Verfahren wurden Bewegungsenergie von 10,0eV, 8,1eV und 7,5eV gemessen.
 - d) Erklären Sie die 3 Werte im Energiespektrum der Elektronen.
- 5*
 - a) In welchen Spannungsintervallen tritt eine Anregung der Gasatome im gezeigten Franck-Hertz-Experiment auf?
 - b) Welche Wellenlänge hat das ausgesendete Licht bei der nachfolgenden Emission?