

0.1 136. Hausaufgabe

0.1.1 Exzerpt von B. S. 430: Verbotene Übergänge

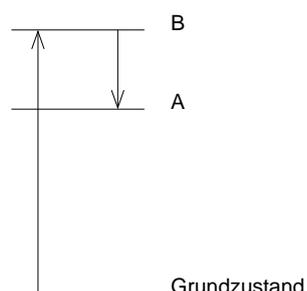
Nicht alle möglichen Zustände können durch optische Übergänge – Übergänge, bei denen die Energiedifferenz durch Photonen transportiert wird – erreicht werden.

Das liegt daran, dass mit jedem Zustand ein Bahndrehimpuls (kurz „Spin“) verknüpft ist. Photonen haben immer den Spin $+1$; nach dem Satz der Drehimpulserhaltung können durch optische Übergänge nur die Zustände erreicht werden, bei der die Bahndrehimpulsdifferenz zwischen den Zuständen genau $+1$ beträgt.

Die Zustände, die nicht über optische Übergänge erreichbar sind, können beispielsweise durch Stöße mit Elektronen erreicht werden.

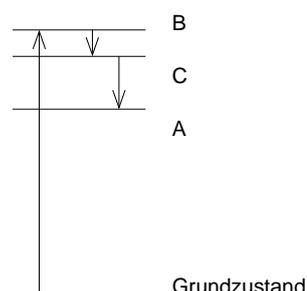
0.1.2 Exzerpt von B. S. 431: Fluoreszenz

Unter „Fluoreszenz“ versteht man Vorgänge, die durch folgendes Termschema beschrieben werden können:



0.1.3 Exzerpt von B. S. 431: Phosphoreszenz

Unter „Phosphoreszenz“ versteht man Vorgänge, die durch folgendes Termschema beschrieben werden können:



0.1.4 Exzerpt von B. S. 432: Besetzungsinversion

Von „Besetzungsinversion“ spricht man, wenn sich in einem Vielteilchensystem mehr angeregte Teilchen als Teilchen im Grundzustand befinden.

0.1.5 Exzerpt von B. S. 432: Stimulierte Emission

Liegt Besetzungsinversion vor, so kann das Einfallen eines Photons auf ein angeregtes Teilchen dieses zur Emission eines Photons stimulieren. Dabei bleibt das ursprüngliche Photon „erhalten“.

Das stimulierte Photon trägt die gleiche Energie wie das einfallende Photon.

Im Wellenmodell entsprechen die beiden Photonen Wellen gleicher Phase; es kommt also zu vollständig konstruktiver Interferenz, also zur Verstärkung.

0.1.6 Fragen

- Welche Übergangsarten neben den über Photonen und den über Elektronenstöße gibt es bzw. sind denkbar?
- Bei der optischen Abregung wird ja ein Photon emittiert. Ist es auch möglich, dass, wenn der optische Übergang wegen der Drehimpulserhaltung nicht möglich ist, ein Elektron passender Energie emittiert wird?
- Ist es zulässig, bei der stimulierten Emission von der „Erhaltung“ des ursprünglichen Photons zu sprechen?
- Wie übersetzt sich die Phase einer Welle auf die Photonen, aus denen man sich eine Welle zusammengesetzt denkt?