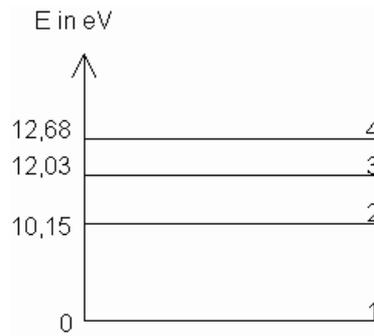
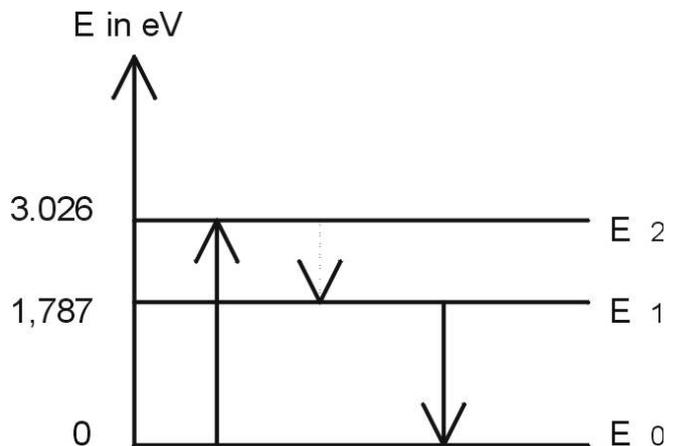


Lichtentstehung

1. Die Abbildung zeigt einen Teil des Energieniveauschemas des Wasserstoffatoms. Erklären Sie unter Verwendung dieser Abbildung das Auftreten von Linienspektren! Berechnen Sie die Frequenz der emittierten Strahlung für die drei dargestellten Übergänge! Ordnen Sie die Frequenzen den Bereichen des elektromagnetischen Spektrums zu! ($f_1 = 2,45 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ UV-Strahlung ...)



2. Erläutern Sie die Begriffe spontane Emission und induzierte Emission von Lichtquanten. Beschreiben Sie den Aufbau, und erklären Sie die Wirkungsweise einer Laserstrahlungsquelle. Die Abbildung zeigt ein vereinfachtes Energieniveauschema eines Rubinlasers. Berechnen Sie die Wellenlänge des vom Rubinlaser emittierten Lichtes. Welche Farbe ist diesem Laserlicht zuzuordnen? (694 nm) Nennen Sie die charakteristischen Eigenschaften des Laserlichtes. Erklären Sie eine Anwendung der Laserstrahlung.



3. Wann entsteht ein Emissionsspektrum?

4. Worin unterscheidet sich Laserlicht von Glühlicht? (3 Unterschiede: Spektrum, Kohärenz, ,Richtung...)
Nennen Sie Anwendungen für Laserlicht!

5. Das Bild stellt ein einfaches Energieniveauschema eines Rubinlasers dar.

a) Berechnen Sie die Pumpfrequenz zum Erreichen des Energieniveaus E_2 . ($7,32 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$)

b) Bestimmen Sie die Frequenz und die Wellenlänge des Laserlichtes und ordnen Sie ihm eine Farbe zu. (rotes Licht mit 694 nm)

c) Nennen und beschreiben Sie die beiden Möglichkeiten, wie das Elektron hat, um von E_1 zurück auf E_0 zu kommen.

d) Der Rubinlaser hat eine Strahlungsleistung von 2 mW und der aufgefangene Leuchtfleck einen Durchmesser von 0,8 mm. In welchem Verhältnis steht die Intensität dieses Lasers zur Intensität des Sonnenlichtes? Das Sonnenlicht hat eine Intensität von $1,36 \text{ kW/m}^2$. (Lichtfleck $A = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, $I = 4 \cdot 10^3 \text{ W/m}^2 \rightarrow$ um den Faktor 2,9 größer als die Intensität des Sonnenlichtes)

e) Nennen Sie zwei Eigenschaften der Laserstrahlung und je eine Anwendung, die diese Eigenschaft ausnutzt.

