

Laser induzierte Fluoreszenz von Iod und Quenching-Effekt

Aufgabe 1: Beschreibe wie ein Molekül angeregt werden kann und nenne den Fachbegriff für diese Aufnahme von Energie.

Aufgabe 2: Gib einige Körner Iod in einen Kolben, der anschließend vakuumiert wird. Leuchte nun mit dem Laserpointer durch den Kolben. Anschließend wird Luft in den Kolben gelassen. Leuchte erneut mit dem Laserpointer durch den Kolben. Nenne deine Beobachtungen.

Aufgabe 3: Beschreibe den Quenching-Effekt und begründe, welche Bedeutung das Vakuum hat. Erkläre den Unterschied zwischen Quenchen und Fluoreszenz!

1 Didaktischer Kommentar zum Schülerarbeitsblatt

Dieses Arbeitsblatt kann zur Einführung des Quenchens herangezogen werden. Die SuS sollten wissen, wie ein Molekül angeregt werden kann und wie sich die Phosphoreszenz von der Fluoreszenz unterscheidet. Mithilfe des Arbeitsblattes und der Versuche 1 und 2 wird die Auswirkung von Stoßpartnern, das sogenannte quenching aufgezeigt.

1.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Aufgabe 1: Der Operator "Beschreiben" gehört zum Anforderungsbereich I. Die SuS sollen die zuvor gelernten Anregungsmöglichkeiten von Molekülen wiederholen und aufschreiben. Der Operator "Nennen" gehört ebenfalls zum Anforderungsbereich I. Die SuS sollen die Aufnahme von Lichtenergie als Absorption beschreiben.

Erkenntnisgewinnung: Die SuS kennen Bindungsmodelle und können sie anwenden.
Die SuS können geeignete Modelle zur Visualisierung von Strukturen nutzen.
Die SuS können den Nutzen des Teilchenmodells erkennen.
Verfügung über einen altersgemäß ausgeschärften Energiebegriff.
Die SuS stellen einfache qualitative Energiebilanzen für einfache Übertragungs- bzw. Wandlungsvorgänge auf.

Aufgabe 2: Der Operator "Nennen" gehört zum Anforderungsbereich I.

Erkenntnisgewinnung: Die SuS führen Experimente nach Anleitung durch.
Die SuS beobachten und beschreiben Experimente sorgfältig.

Kommunikation: Die SuS protokollieren Experimente.

Aufgabe 3: Der Operator "Beschreiben" gehört zum Anforderungsbereich II. Der Operator "Begründen" gehört zum Anforderungsbereich III. Der Operator "Erklären" gehört zum Anforderungsniveau II.

Erkenntnisgewinnung: Die SuS führen Kenntnisse aus dem bisherigen Unterricht zusammen, um neue Erkenntnisse zu gewinnen.

Kommunikation: Die SuS können fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren bzw. begründen.

1.2 Erwartungshorizont (Inhaltlich)

Aufgabe 1:

Moleküle können elektronisch-, schwingungs- und rotationsangeregt werden. Die Energiewerte der Rotationsanregung sind dabei kleiner als die der Schwingungsanregung und die sind wiederum kleiner als die der elektronischen Anregung. Die Energieaufnahme durch Licht wird Absorption genannt.

Aufgabe 2:

Die SuS führen den Versuch wie beschrieben durch. Der Strahl des Laserpointers ist vor und nach dem Kolben grünlich, lediglich im Kolben ist der Strahl der Laserpointer orangefarben. Nach Entfernung des Vakuums ist kein orangefarbener Strahl mehr zu sehen.

Aufgabe 3:

Das Vakuum ist eine notwendige Voraussetzung für die Fluoreszenz von Iod. Durch die Anwesenheit von anderen Stoßpartnern kommt es zu einem Quenching-Effekt. Die Energie des angeregten Fluorophors wird auf den Stoßpartner übertragen. Dieser Vorgang findet ohne Emission von Licht statt. Die Fluoreszenz hingegen ist eine Abregung unter Emission von Licht.