

VII.A.10

Organische Verbindungen

Eigenschaften unverzweigter Alkane – Erarbeitung mit der Speed-Dating-Methode

Nach einem Beitrag von Martin Trockel und Petra Wlotzka

Mit Illustrationen von Dr. Wolfgang Zettlmeier



© RAABE 2021

© davi#85/Stock/Getty Images Plus

Dieser Unterrichtsbaustein eignet sich dazu, schülerorientiert den Zusammenhang zwischen den Stoffeigenschaften der Alkane (Siedetemperatur, Viskosität, Entflammbarkeit) und der Kettenlänge mit der Speed-Dating-Methode zu erarbeiten. Dazu werden die Van-der-Waals-Kräfte als intermolekulare Wechselwirkung zwischen unpolaren Molekülen eingeführt.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	9/10
Dauer:	3 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 2)
Kompetenzen:	1. Zusammenhänge zwischen Molekülbau und Eigenschaften von Alkanen mithilfe geeigneter Bindungsmodelle beschreiben und erklären; 2. chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe von Modellen beschreiben und erklären
Thematische Bereiche:	Organische Stoffe, Alkane

Auf einen Blick

Tx = Info-Text, Sv = Schülerversuch, Ab = Arbeitsblatt, TK = Tippkarten

1./2. Stunde

Thema: Entflammbarkeit und Viskosität verschiedener Alkane mit der Speed-Dating-Methode

M 1 (Ab) **Struktur-Eigenschafts-Beziehung der Alkane – „Speed Dating“**

M 2 (Sv/Ab) **Entflammbarkeit verschiedener Alkane – Gruppe A**

Untersuchung der Entflammbarkeit verschiedener Alkane

Dauer: Vorbereitung: 5 min Durchführung: 15 min

Benötigt:

<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler	<input type="checkbox"/> 3 Tropfpipetten
<input type="checkbox"/> n-Heptan    	<input type="checkbox"/> 1 Tiegelzange
<input type="checkbox"/> n-Nonan    	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas (400 ml)
<input type="checkbox"/> Paraffinöl	<input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner
<input type="checkbox"/> festes Paraffin	<input type="checkbox"/> 1 Holzspäne
<input type="checkbox"/> heißes Wasser	<input type="checkbox"/> 1 Spatel
<input type="checkbox"/> 4 kleine Porzellantiegel	

M 3 (Sv/Ab) **Viskosität verschiedener Alkane – Gruppe B**

Untersuchung der Viskosität verschiedener Alkane

Dauer: Vorbereitung: 5 min Durchführung: 15 min

Benötigt:

<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler	<input type="checkbox"/> 3 Luer-Lock-Spritzen mit Absperrhahn
<input type="checkbox"/> n-Heptan    	<input type="checkbox"/> 3 Stative mit Muffe und Klemme
<input type="checkbox"/> n-Nonan    	<input type="checkbox"/> 3 Bechergläser (100 ml)
<input type="checkbox"/> Paraffinöl	<input type="checkbox"/> 1 Stoppuhr

M 4 (Tx/Ab)

Die Eigenschaften der Alkane

M 5 (Tk)

Versuchsbeobachtungen – Tippkarten

3. Stunde

Thema: Zusammenfassung, Sicherung und Vertiefung des Gelernten

M 6 (Ab) **Siedetemperaturen der Alkane – weißt du Bescheid?**

Minimalplan

Die Unterrichtseinheit kann auf zwei Stunden gekürzt werden, indem **M 6** als Hausaufgabe aufgegeben wird.



Die GBUs finden Sie auf der CD 34.



Die GBUs finden Sie auf der CD 34.

M 2

Entflammbarkeit verschiedener Alkane – Gruppe A



Aufgabe 1

- Informiere dich über den Begriff „Zündtemperatur“. Erkläre, wie sich die Zündtemperatur von der Flammpunkttemperatur unterscheidet.
- Zeichne die Strukturformeln für n-Heptan, n-Nonan und ein Beispiel für eine Verbindung des Paraffinöls.
- Führe den folgenden Versuch durch. Notiere deine Beobachtungen.



Schülerversuch: Untersuchung der Entflammbarkeit verschiedener Alkane

Vorbereitung: 5 min Durchführung: 15 min

Chemikalien	Geräte
<input type="checkbox"/> n-Heptan 	<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner
<input type="checkbox"/> n-Nonan 	<input type="checkbox"/> 4 kleine Porzellantiegel <input type="checkbox"/> Holzspäne
<input type="checkbox"/> Paraffinöl	<input type="checkbox"/> 3 Tropfpipetten <input type="checkbox"/> 1 Spatel
<input type="checkbox"/> festes Paraffin	<input type="checkbox"/> 1 Tiegelzange
<input type="checkbox"/> heißes Wasser	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas (400 ml)
Entsorgung: Die Stoffe vollständig verbrennen lassen.	

Versuchsdurchführung

- Gib mit einer Tropfpipette jeweils ca. 2 ml der flüssigen Stoffe bzw. mit einem Spatel ein erbsengroßes Stück des festen Paraffins in einen Porzellantiegel. Versuche zunächst, die Stoffe mit einem brennenden Holzspan zu entzünden.
- Erwärme die Tiegel mit den Stoffen, die sich bei Raumtemperatur nicht entzünden lassen, indem du sie mit der Tiegelzange in ein Becherglas mit heißem Wasser hältst. Versuche erneut, die Stoffe mit einem brennenden Holzspan zu entzünden.
- Sollte es noch Stoffe geben, die sich durch das Anwärmen nicht entzünden lassen, so erhitze sie im Porzellantiegel über der Brennerflamme. Versuche erneut, die Stoffe mit einem brennenden Holzspan zu entzünden.
- Achte bei der Verbrennung der Stoffe auf die Flammenfärbung und die Rußentwicklung.

Aufgabe 2

- Werte deine Beobachtungen aus. Wie unterscheidet sich die Entflammbarkeit der verschiedenen Kohlenwasserstoff-Verbindungen? Formuliere dazu einen Merksatz:

Merke:

Je _____,

desto _____.

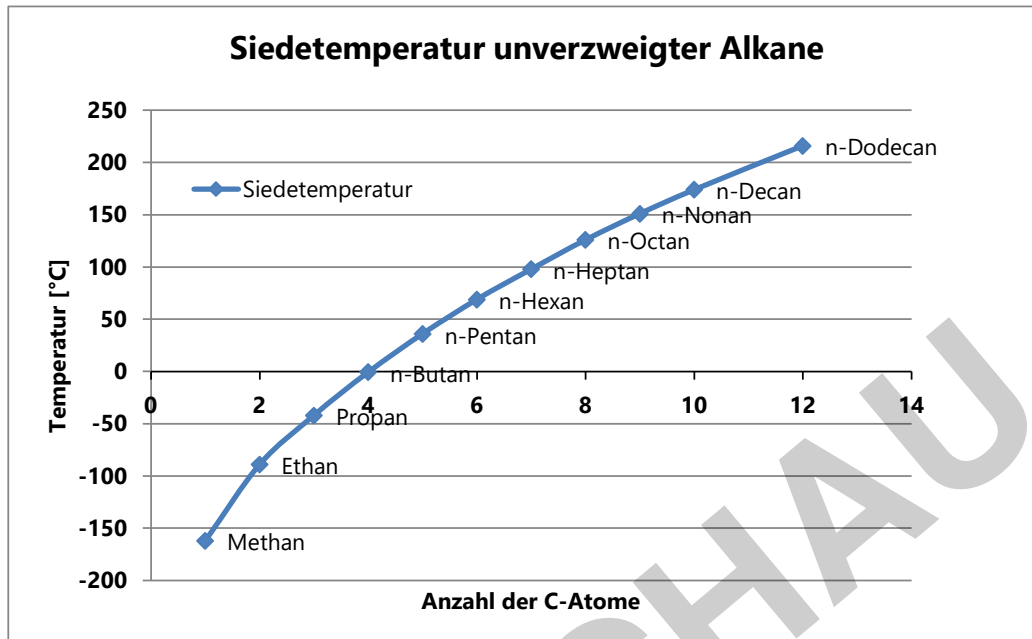


Hinweis: Paraffinöl ist eine Mischung flüssiger, gesättigter Kohlenwasserstoffe mit einer Kettenlänge von ca. C_{12} bis C_{16} . Festes Paraffin besteht aus Kohlenwasserstoffen mit einer Kettenlänge von ca. C_{22} bis ca. C_{40} .

Siedetemperaturen der Alkane – weißt du Bescheid?

M 6

Neben der Entflammbarkeit und der Viskosität sind auch andere Stoffeigenschaften der Alkane von der Molekülgröße abhängig. In der folgenden Abbildung ist die Siedetemperatur in Abhängigkeit von der Kettenlänge dargestellt.



Aufgaben

1. Beschreibe die Grafik „Siedetemperaturen der Alkane“ und verfasse einen Merksatz zu den allgemeinen Gesetzmäßigkeiten.
2. Erkläre den Zusammenhang zwischen der Siedetemperatur eines Alkans und seiner Struktur.