

Name: _____

Datum: _____

Arbeitsblatt - Viskosität von Alkanen

Aufgabe 1: Ordne den Alkanen den fehlenden Namen zu oder skizziere die Strukturformel, wenn sie fehlt.

	n-Heptan
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	
n-Pentan	
	$\begin{array}{cccccccccccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & & & & & & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & & & & & & & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$

Aufgabe 2: Erläutere, warum Hexadecan ($\text{C}_{16}\text{H}_{34}$) und längere Alkane als Schmieröl verwendet werden können, kürzere Alkane wie Heptan dagegen nicht.

Aufgabe 3: Recherchiere die Viskosität der homologen Reihe der Alkohole und vergleiche sie mit der Viskosität der homologen Reihe der Alkohole.

Didaktischer Kommentar zum Schülerarbeitsblatt

Das Arbeitsblatt vertieft den Versuch Viskosität von Alkanen. Es kann daher nach dem Versuch eingesetzt werden. Mit dem Arbeitsblatt soll erreicht werden, dass die SuS die Alkane benennen und zeichnen können, die viskose Eigenschaft der Alkane erklären und die unbekannt homologe Reihe der Alkohole hinsichtlich ihrer Viskosität einschätzen und mit der der Alkohole vergleichen können. Als Vorwissen werden Kenntnisse über das Zeichnen von Strukturformeln nach Lewis und das Wissen aus dem Versuch benötigt.

Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Zur Beantwortung der Aufgabe 1 sollen die SuS die Alkane benennen und die Strukturformel drei Alkanen zeichnen. Auf diese Weise wird die Kompetenz Erkenntnisgewinnung im Basiskonzept Stoff-Teilchen gefördert.¹ Diese Aufgabe ist dem Anforderungsbereich I zugeordnet, da die SuS die Kenntnisse über das Zeichnen von Strukturformeln nach Lewis wiedergeben, indem sie die geforderte Strukturformel zu zeichnen.

Die Aufgabe 2 soll die Kompetenz Fachwissen im Basiskonzept Struktur-Eigenschaft fördern, wenn die SuS die Eigenschaft Viskosität aufgrund eines vereinfachten Modells von van-der-Waals-Kräften (als temporäre Ladungen) erklären.² Gleichzeitig sollen sie auch die Viskosität unter Verwendung der Fachsprache anhand von passenden Modellen erklären, was die Kompetenz Kommunikation im selben Basiskonzept erhöht.³ Diese Aufgabe entspricht dem Anforderungsbereich II, weil die SuS zum einen geeignete Argumente zur Bewertung der Verwendung verschiedener Alkane als Schmieröl auswählen und nutzen und zum anderen Kenntnisse über die Viskosität anwenden müssen. Wenn bereits van-der-Waals-Kräfte thematisiert wurden, sollte die Auswertung unter Berücksichtigung dieser erfolgen.

Auch mit der Aufgabe 3 sollen die Kompetenz Fachwissen im Basiskonzept Struktur-Eigenschaft gefördert werden, indem die SuS die Viskosität erklären, und die Kompetenz Kommunikation durch Anwendung der Fachsprache.⁴ Dem Anforderungsbereich III ist diese Aufgabe deshalb zugeordnet, weil die SuS die Informationen aus dem Versuch auswerten und für die eigene Begründung nutzen müssen.

¹ KC, S. 57.

² Ebd., S. 58.

³ Ebd., S. 58.

⁴ Ebd., S. 58.

Erwartungshorizont (Inhaltlich)

Aufgabe 1: Ordne den Alkanen den fehlenden Namen zu oder skizziere die Strukturformel, wenn sie fehlt.

Methan	n-Heptan
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{cccccccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & & & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & & & & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$
n-Pentan	n-Decan
$\begin{array}{cccccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{cccccccccccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & & & & & & & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & & & & & & & & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$

Aufgabe 2: Erläutere, warum Hexadecan ($\text{C}_{16}\text{H}_{34}$) und längere Alkane als Schmieröl verwendet werden, kürzere Alkane wie Heptan dagegen nicht.

Alkane mit einer längeren Kettenlänge wie Hexadecan besitzen eine höhere Viskosität als kurzkettigere Alkane, weil bei den kurzkettigen Alkanen die gegenseitige Anziehung der temporären Ladungen (bzw. die van-der-Waals-Kräfte) zweier Ketten geringer ist. (Zusatz: Langkettige Alkane sind schwerer entzündlich, was sie für einen Einsatz, bei dem durch Reibung Hitze frei wird, besser eignet als kurzkettige.)

Aufgabe 3: Recherchiere die Viskosität der homologen Reihe der Alkohole und vergleiche sie mit der Viskosität der homologen Reihe der Alkohole.

Das Prinzip, dass mit steigender Kettenlänge die Viskosität zunimmt, gilt auch für die homologe Reihe der Alkohole. Auch hier ist die gegenseitige Anziehung der temporären Ladungen (bzw. die van-der-Waals-Kräfte) dafür verantwortlich, dass sich die Kohlenstoffketten gegenseitig anziehen. Wegen der größeren Kontaktfläche längerer Ketten, nimmt die gegenseitige Anziehung zu.