

**Kommentierter Themenschwerpunkt 3: Halogenierte Kohlenwasserstoffe als Zwischen- und Endprodukte der chemischen Industrie**

Vorgabe	Kommentar: Was sollte ich können? Ich sollte ...
Stoffklassen: Halogene	<p>... alle Halogene benennen können.</p> <p>... die Lewis-Formel zeichnen können.</p> <p>... die hohe Reaktivität erklären können.</p> <p>... die Aggregatzustände bei Raumtemperatur angeben können.</p> <p>... die Löslichkeit in polaren und unpolaren Lösemitteln begründet abschätzen können.</p> <p>...Veränderungen innerhalb der Stoffklasse (z.B. Siede- und Schmelzpunkt, Reaktivität, Bindungsenergie, Löslichkeit in polaren und unpolaren Lösemitteln) auf Teilchenebene erklären können.</p> <p>... Anwendungsbereiche nennen können.</p> <p>... die Herstellung eines Halogens beschreiben und erläutern können (vgl. TS 2).</p>
Stoffklassen: Halogenwasserstoffe	<p>... alle Halogenwasserstoffe benennen können.</p> <p>... zwischen Säure und saurer Lösung unterschieden können.</p> <p>... die Lewis-Formel zeichnen können.</p> <p>... die hohe Reaktivität erklären können.</p> <p>... die Protolysereaktion mit Wasser und anderen beliebigen Basen formulieren können.</p> <p>... eine Nachweisreaktion für die Säurerest-Ionen beschreiben können.</p> <p>... die Aggregatzustände bei Raumtemperatur angeben können.</p> <p>...Veränderungen innerhalb der Stoffklasse (z.B. Siede- und Schmelzpunkt, Reaktivität, Bindungsenergie, Säurestärke) auf Teilchenebene erklären können.</p> <p>... Anwendungsbereiche nennen können.</p>
Stoffklassen: Homologe Reihe der Alkane	<p>... den Begriff „homologe Reihe“ definieren können.</p> <p>... das Strukturmerkmal der Alkane nennen können.</p> <p>... erklären können, was die Begriffe „gesättigt“ und „ungesättigt“ meinen.</p> <p>... die ersten zwölf Vertreter der homologen Reihe der n-Alkane benennen können.</p> <p>... Alkane nach IUPAC korrekt benennen können und IUPAC-Benennungen in Strukturformeln umsetzen können.</p> <p>... das Phänomen der (Struktur-)Isomerie erklären können.</p> <p>... wissen, wo diese Stoffklasse in der Natur eine Rolle spielt (Erdöl, Erdgas).</p> <p>... wissen, woraus Erdöl besteht und wie man daraus verschiedenste Alkane und Alkene gewinnt (Verfahren der Destillation, Cracken)</p> <p>... wissen, wofür man diese Unmengen an Alkanen und Alkenen aus der Erdöldestillation benötigt (Anwendungsgebiete: Treibstoffe, Kunststoffe, ...)</p> <p>... Reaktionsmöglichkeiten der Alkane angeben und entsprechende Reaktionsgleichungen angeben können (Verbrennung, radikalische Substitution)</p> <p>... chemische und physikalische Eigenschaften der Alkane (z.B. Reaktivität, Löslichkeit, Viskosität, Siede- und Schmelzpunkte) detailliert anhand der Struktur der Alkane erklären können. (siehe dazu auch den Kommentar zur Vorgabe „Chemische und physikalische Eigenschaften (Struktur-Eigenschafts-Beziehungen)“).</p>

Stoffklassen: Homologe Reihe der Alkene	<p>... das Strukturmerkmal der Alkene nennen können.</p> <p>... erklären können, was die Begriffe „gesättigt“ und „ungesättigt“ meinen.</p> <p>... Alkene nach IUPAC korrekt benennen können und IUPAC-Benennungen in Strukturformeln umsetzen können (auch: cis-trans-Isomerie)</p> <p>... das Phänomen der (Struktur-)Isomerie erklären können.</p> <p>... wissen, wo diese Stoffklasse in der Natur eine Rolle spielt</p> <p>... wissen, woraus Erdöl besteht und wie man daraus verschiedenste Alkane und Alkene gewinnt (Verfahren der Destillation, Cracken)</p> <p>... wissen, wofür man diese Unmengen an Alkanen und Alkenen aus der Erdöldestillation benötigt (Anwendungsgebiete: Treibstoffe, Kunststoffe, ...)</p> <p>... Reaktionsmöglichkeiten der Alkene angeben und entsprechende Reaktionsgleichungen angeben können (elektrophile Addition von Halogenwasserstoffen, Halogenen, Wasser, von vielen möglichen Nukleophilen im sauren Milieu → Alkohole, Ether, Amine, Halogenkohlenwasserstoffe, Thiole usw.)</p> <p>... chemische und physikalische Eigenschaften der Alkene (z.B. Reaktivität, Löslichkeit, Viskosität, Siede- und Schmelzpunkte) detailliert anhand der Struktur der Alkene erklären können. (siehe dazu auch den Kommentar zur Vorgabe „Chemische und physikalische Eigenschaften (Struktur-Eigenschafts-Beziehungen)“).</p>
Stoffklassen: Homologe Reihe der Alkanole	<p>... das Strukturmerkmal der Alkanole (Alkohole) nennen können.</p> <p>... erklären können, was in diesem Zusammenhang die Begriffe „einwertig“ und „zweiwertig“, „mehrwertig“, „primär“, „sekundär“ und „tertiär“ meinen.</p> <p>... Alkohole nach IUPAC korrekt benennen können und IUPAC-Benennungen in Strukturformeln umsetzen können</p> <p>... das Phänomen der (Struktur-)Isomerie erklären können.</p> <p>... wissen, wo diese Stoffklasse in der Natur eine Rolle spielt</p> <p>... wissen, wie man Alkohole herstellen kann.</p> <p>... Reaktionsmöglichkeiten der Alkohole angeben und entsprechende Reaktionsgleichungen angeben können (Substitutionsreaktionen, Eliminierung von Wasser, Verbrennung, Veresterung, Oxidation zu Aldehyden/Ketonen/Carbonsäuren)</p> <p>... chemische und physikalische Eigenschaften der Alkohole (z.B. Reaktivität, Löslichkeit, Viskosität, Siede- und Schmelzpunkte) detailliert anhand der Struktur der Alkohole erklären können. (siehe dazu auch den Kommentar zur Vorgabe „Chemische und physikalische Eigenschaften (Struktur-Eigenschafts-Beziehungen)“).</p>
halogenierte Kohlenwasserstoffe	<p>... das Strukturmerkmal der Halogenkohlenwasserstoffe nennen können.</p> <p>... Halogenkohlenwasserstoffe nach IUPAC korrekt benennen können und IUPAC-Benennungen in Strukturformeln umsetzen können.</p> <p>... wissen, was der Nomenklaturbestandteil „per“ bedeutet</p> <p>... das Phänomen der (Struktur-)Isomerie erklären können.</p> <p>... wissen, wo diese Stoffklasse im Alltag eine Rolle spielt.</p> <p>... wissen, wie man Halogenkohlenwasserstoffe herstellen kann.</p> <p>... Reaktionsmöglichkeiten der Halogenkohlenwasserstoffe angeben und entsprechende Reaktionsgleichungen angeben können (Substitutionsreaktionen mit allen möglichen Nukleophilen, Eliminierung, Verbrennung)</p> <p>... chemische und physikalische Eigenschaften der Halogenkohlenwasserstoffe (z.B. Reaktivität, Löslichkeit, Viskosität, Siede- und</p>

	Schmelzpunkte) detailliert anhand der Struktur erklären können. (siehe dazu auch den Kommentar zur Vorgabe „Chemische und physikalische Eigenschaften (Struktur-Eigenschafts-Beziehungen)“).
Chemische und physikalische Eigenschaften (Struktur-Eigenschafts-Beziehungen)	<p><b><i>Ich verstehe diese Vorgabe so, dass sie sich auf die Stoffklasse „Halogenkohlenwasserstoffe“ bezieht</i></b></p> <p>... wissen, was chemische und physikalische Eigenschaften sind.</p> <p>... die Reaktivität von Halogenalkanen beurteilen und Reaktionsmöglichkeiten der Halogenalkane beschreiben können.</p> <p>... erklären können, warum Halogenalkane reaktiver sind als Alkane</p> <p>... erklären können, warum tertiäre Halogenalkane deutlich reaktiver als sekundäre und viel reaktiver als primäre Halogenalkane sind</p> <p>... daraus Schlussfolgerungen bzgl. der biologischen Abbaubarkeit ziehen können (Verknüpfung zu TS 1).</p> <p>... erklären können, was beim Schmelzen und Sieden eines Stoffes auf Teilchenebene geschieht.</p> <p>... verschiedene Kräfte <u>zwischen</u> Teilchen (<u>intermolekulare Kräfte</u>) kennen und in ihrem Zustandekommen erklären können: Van-der-Waals-Kräfte (auch London-Kräfte, Dispersionskräfte genannt), Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrückenbindungen, Dipol-Ion-Wechselwirkungen, Ion-Ion-Wechselwirkungen</p> <p>... wissen, dass beim Schmelzen und Sieden eines Stoffes auf keinen Fall die <u>intramolekularen</u> (<u>innermolekularen</u>) Kräfte (z.B. Elektronenpaarbindungen), sondern die intermolekularen Kräfte überwunden werden.</p> <p>... erklären können, wie und warum sich die Siedepunkte mit zunehmender / abnehmender Kettenlänge verändern.</p> <p>... erklären können, warum die Siedepunkte der Halogenalkane niedriger liegen als die der entsprechenden Alkohole und viel niedriger als die von Ionenverbindungen, aber höher als die der entsprechenden Alkane.</p> <p>... erklären können, warum Halogenalkane den Strom nicht leiten.</p> <p>... erklären können, warum langkettige Halogenalkane viskoser sind als kurzkettige.</p> <p>... die Löslichkeit von Halogenalkanen in den unterschiedlichsten Stoffen (z.B. Fette, Heptan, Wasser, Methanol, Heptanol, Kochsalz,...) vorhersagen und genau auf Teilchenebene begründen können.</p> <p>... in diesem Zusammenhang Begriffe wie „polar“, „unpolar“, „lipophil“, „lipophob“, „hydrophil“, „hydrophob“ und „Dipol“ erklären können.</p> <p>... nicht nur den Merksatz „Gleiches löst sich in Gleichem“ kennen, sondern ihn auch auf Teilchenebene erklären können: <u>Warum löst sich Tetrachlormethan nicht in Wasser? Warum löst sich Kochsalz in Wasser?</u> (der Merksatz ist keine ausreichende Begründung hierfür!)</p>
Reaktionstypen: Substitution	
Reaktionstypen: Addition	
Reaktionstypen: Polymerisation	
Reaktionstypen: Eliminierung	

Reaktionsmechanismen: Radikalische Substitution	
Reaktionsmechanismen: Nucleophile Substitution	
Anwendungsbeispiele: Lösemittel	
Anwendungsbeispiele: Kühlmittel	
Anwendungsbeispiele: Der Kunststoff Polyvinylchlorid	
Anwendungsbeispiele: Der Kunststoff Polytetrafluorethen	
Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit	
Ozonabbau durch halogenierte Kohlenwasserstoffe in der Atmosphäre	