

**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.  ... die Reaktivität von Halogenalkanen beurteilen und Reaktionsmöglichkeiten der Halogenalkane beschreiben können.  ... erklären können, warum Halogenalkane reaktiver sind als Alkane  ... erklären können, warum tertiäre Halogenalkane deutlich reaktiver als sekundäre und viel reaktiver als primäre Halogenalkane sind  ... daraus Schlussfolgerungen bzgl. der biologischen Abbaubarkeit ziehen können (Verknüpfung zu TS 1).  ... erklären können, was beim Schmelzen und Sieden eines Stoffes auf Teilchenebene geschieht.  ... 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  ... 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.  ... erklären können, wie und warum sich die Siedepunkte mit zunehmender / abnehmender Kettenlänge verändern.  ... 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.  ... erklären können, warum Halogenalkane den Strom nicht leiten.  ... erklären können, warum langkettige Halogenalkane viskoser sind als kurzkettige.  ... die Löslichkeit von Halogenalkanen in den unterschiedlichsten Stoffen (z.B. Fette, Heptan, Wasser, Methanol, Heptanol, Kochsalz,...) vorhersagen und genau auf Teilchenebene begründen können.  ... in diesem Zusammenhang Begriffe wie „polar“, „unpolar“, „lipophil“, „lipophob“, „hydrophil“, „hydrophob“ und „Dipol“ erklären können.  ... 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	