Schlagworte

Summenformel, Strukturformel, Skelettformel, Alkane, Isomere, verzweigt, Alkanole, funktionelle Gruppen, Hydroxy-Gruppe, IUPAC

Didaktisch-methodische Hinweise

Es ist oft unklar, über welches Vorwissen bezüglich der Nomenklatur die Schülerinnen und Schüler aus der Sekundarstufe I bereits verfügen.

Spätestens hier in der Reihe ergibt es Sinn, die Systematik der Benennung von Alkanolen einzuführen, die Benennung der Alkane dabei zu wiederholen und die Benennung anderer Stoffklassen wie z. B. der Alkanale oder Alkansäuren anzubahnen.

Der zentrale Arbeitsauftrag wird darin liegen, ausgehend vom Namen einer organischen Verbindung eine Formel für ein Molekül erstellen zu können und umgekehrt. Dabei müssen folgende (gedankliche) Schritte durchlaufen werden:

- Viele Moleküle bestehen aus Kohlenstoff- und Wasserstoffketten mit einigen Fremdatomen
- Die Verbindung haben einen Namen und man kann sie in Form einer Summenformel, (Halb)Strukturformel (…) oder z. B. Skelettformel notieren.
- Es gibt sehr viele Verbindungen – aber man muss nicht hunderte von Namen auswendig lernen, denn …
- … es gibt eine systematische Benennung, ausgehend von den n-Alkanen mit einer Beschreibung der Anzahl der C-Atome
- Funktionelle Gruppen bestimmen Struktur-Eigenschafts-Beziehungen und tauchen im Namen auf.
- Die Benennung verzweigter Alkane und Alkanole beruht prinzipiell darauf.

Es bietet sich an, zunächst mit den n-Alkanen zu beginnen und den Begriff der funktionellen Gruppe einzuführen. Isomere Alkane und verzweigte Alkohole führen dann eine Stufe weiter. Abschließend reicht ein Ausblick auf die Alkanale und Alkansäuren.

Die Schülerinnen und Schüler können viele Regeln zur Benennung aktiv selbst entdecken. Alternativ oder parallel kann man aber auch Lösungsbeispiele und Anwendungsaufgaben nutzen.

Möglicher Ablauf

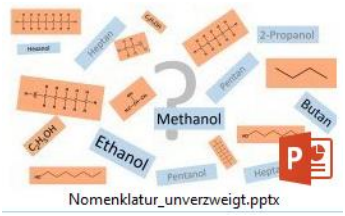
1. Bewusstmachung des Vorwissens

Methanol, Ethanol?

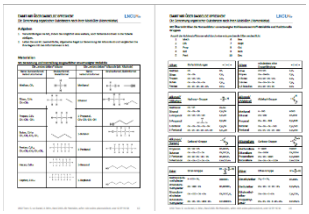
Zunächst wird geklärt, was die Schülerinnen und Schüler schon über die systematische Benennung wissen.

LNCU Team: G. von Borstel, Stand 2019. Alle Materialien, sofern nicht anders gekennzeichnet, unter CC BY-NC-SA 4.0

2. *Durcharbeiten eines ersten Prototyps*



Da die Schülerinnen und Schüler in der Regel z. B. die Skelettformel noch nicht kennen, wird im Plenum die wechselseitige Darstellung von Namen und diversen Formeln am Beispiel der n-Alkane im Vergleich zu den n-Alkanolen eingeführt.



Das Aufstellen von Formeln und die prinzipielle Benennung werden dann mit Hilfe von Arbeitsmaterialien geübt bzw. ermöglicht.

Hinweise auf online Datenbanken, Zeichenprogramme oder aber auch die freie Drehbarkeit von Einzelbindungen sind hilfreich und die Präsentation eingebettet.

Mit dem Arbeitsmaterial wird zugleich eine grundlegende Übersicht über die Stoffklassen gegeben, die noch im Rahmen der Sekundarstufe 2 behandelt werden.

Der Abgleich erfolgt mithilfe des restlichen Foliensatzes.

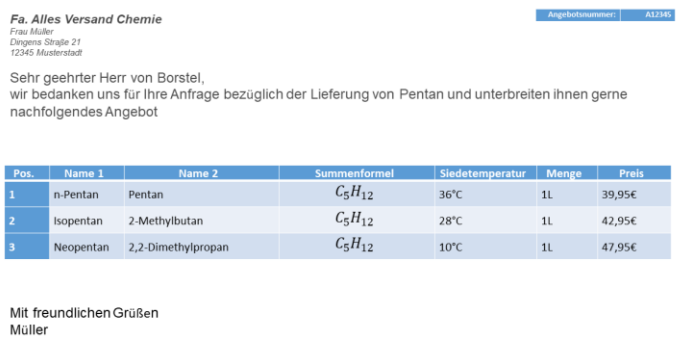
3. *Beschreibung der wichtigen Merkmale der Benennung*

Die Anzahl der Kohlenstoffatome bestimmt Namen, die Art der funktionellen Gruppe das Namensende.

Dabei werden die immer gleichen Zahlwörter verwendet.

4. *Aktiver Umgang mit dem neuen Konzept - hier Erweiterung auf verzweigte Alkane*

Über die Darstellung (-> Foliensatz 2) eines Isomers wird das Problem der Benennung erweitert.



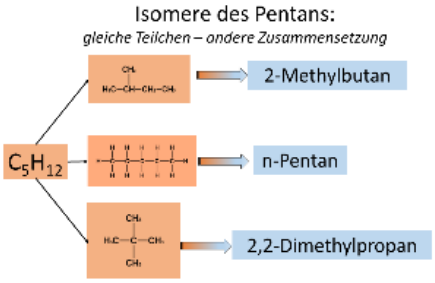
Fa. Alles Versand Chemie
Frau Müller
Dingens Straße 21
12345 Musterstadt

Angebotsnummer: A12345

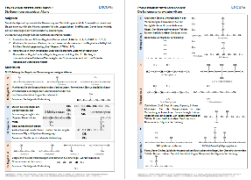
Sehr geehrter Herr von Borstel,
wir bedanken uns für Ihre Anfrage bezüglich der Lieferung von Pentan und unterbreiten ihnen gerne nachfolgendes Angebot

Pos.	Name 1	Name 2	Summenformel	Siedetemperatur	Menge	Preis
1	n-Pentan	Pentan	C_5H_{12}	36°C	1L	39,95€
2	Isopentan	2-Methylbutan	C_5H_{12}	28°C	1L	42,95€
3	Neopentan	2,2-Dimethylpropan	C_5H_{12}	10°C	1L	47,95€

Mit freundlichen Grüßen
Müller



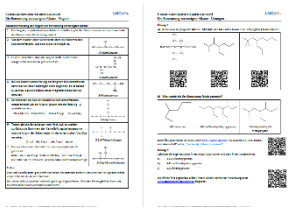
Die Regeln können die Schülerinnen und Schüler sich überwiegend eigenständig erarbeiten.



Die erste Regel wird dabei noch gemeinsam im Plenum erarbeitet. Dies soll zum einen dazu dienen, den SuS die Vorgehensweise verständlich zu machen und zum anderen dazu, Fachbegriffe wie „Stammname“ und „Seitenkette“ einzuführen. Die restlichen sechs Regeln werden in der Methode eines Partnerpuzzles erarbeitet.

LNCU Team: G. von Borstel, Stand 2019. Alle Materialien, sofern nicht anders gekennzeichnet, unter CC BY-NC-SA 4.0

Die Verhandlung des Lernproduktes erfolgt im Plenum mit den weiteren Folien.

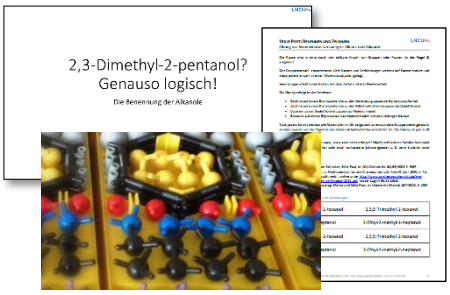


In einer Übungsphase werden mit Hilfe von weiteren Arbeitsmaterialien und ggf. online die Erkenntnisse gefestigt. Die Richtigkeit kann von den Schülerinnen und Schülern über QR-Codes bzw. auch online selbst kontrolliert werden.



Abschließend folgen noch gemeinsame Übungen im Plenum (Folien zur Ja/Nein Kartenabfrage, Benennung diverser Isomere, die auch der Diagnose dienen.

5. Anwenden des neuen Konzepts in anderen Kontexten



Die Benennung der Alkanole kann nun schnell im Abgleich mit der bereits bekannten Nomenklatur der Alkane gemeinsam mit Folien erfolgen.

Zur Einübung vor allem zum Zeichnen von Formeln empfiehlt sich das Verfahren der stillen Post [vgl. 2, 3].

Ganz zum Abschluss kann man in einer Art Transfer einen Blick auf die Nomenklatur anderer Stoffklassen werfen, z. B. *Geben Sie für folgende Verbindungen Strukturformeln an:* 2-Methylpentan-3-on, 1,2-Butandiol, 2-Methylheptanal, Ethandisäure, 1,3-Butadien …

Literatur/Online-Quellen

[1] Strukturformelzeichner

[2] Thomas Freitag und Volker Schlieker, Stille Post, in: NiU Chemie Nr. 64/65/2001 S. 50ff.

[3] Petra Schütte, Chemie macht mobil, online unter http://www.ps-chemieunterricht.de/wp-content/uploads/2014/10/Skript-Oktober-2011.pdf, letzter Zugriff 06.11.2018.