

Schlagworte

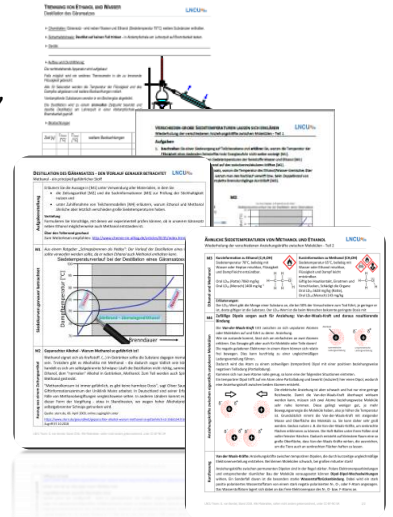
Vorlauf, Destillation, Ethanol, Methanol, polar, unpolar, zwischenmolekulare Wechselwirkungen, Dipol, Wasserstoffbrückenbindung, Van-der-Waals-Kräfte, Siedetemperatur, letale Dosis

Didaktisch-methodische Hinweise

Die Frage, warum der Vorlauf des Destillats beim Hobbybrennen verworfen wird, kann zunächst in einer Vermutung münden, er würde einen Gefahrstoff mit ähnlicher Siedetemperatur wie Ethanol enthalten. Zeitungsartikel und Zusatzinformationen bestätigen dies.

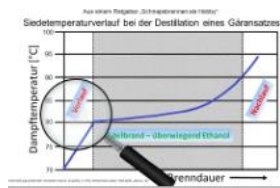
Mit dem Vergleich der Siedetemperaturen von Methanol und Ethanol rücken die Van-der-Waals Kräfte kontextual in den Blickpunkt.

Zugleich wird die Betrachtung der homologen Reihe der Alkanole (u. a.) angebahnt und die grundsätzliche Frage steht im Raum, ob in „unserem“ Gäransatz auch Methanol war - was zur Gaschromatografie führen wird.



Möglicher Ablauf

1. Themenfeld (Problemstellung) entdecken und Vorstellungen entwickeln:

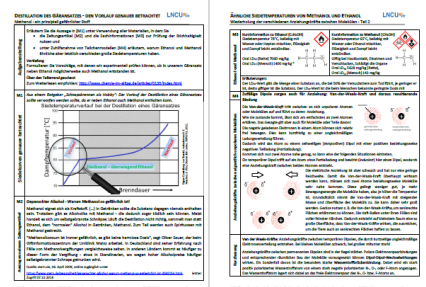


Die bereits bekannt Folie wird erneut betrachtet - nun aber der Fokus auf den „Vorlauf gerichtet“. In Form von Vermutungen, warum dieser verworfen wird, kann das Vorwissen der Schüler*innen transparent gemacht werden. Gibt es eine passende Vermutung diesbezüglich, dient das Material der Prüfung. Gibt es keine Vermutung, dient es direkt der Problemerkennung und -lösung.

2. Lernmaterial bearbeiten / Lernprodukt erstellen:

Mit Hilfe der Aufgaben wird aus dem Zeitungsartikel und den Zusatzinformationen heraus gearbeitet, dass es sich bei Methanol tatsächlich um einen Gefahrstoff mit ähnlicher Siedetemperatur handelt wie Ethanol, der im Vorlauf enthalten sein könnte.

Dann werden die ähnlichen aber dennoch verschiedenen Siedetemperaturen auf Teilchenebene erklärt. Hierzu wird analog vorgegangen, wie beim Vergleich von Wasser/Ethanol. Nun gilt es aber mit Hilfe der Van-der-Waals-Kräfte auf die Unterschiede im (unpolaren) Rest der Alkoholmoleküle zu fokussieren. Dazu sind mindestens zwei Moleküle jedes Stoffes modellhaft zu zeichnen.

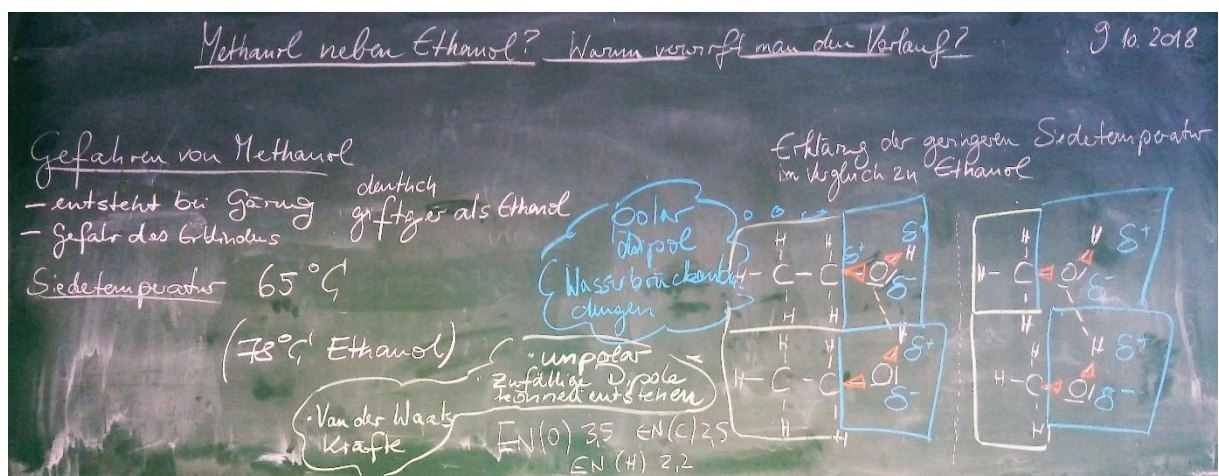


3. Beschreibung der wichtigen Merkmale des Konzeptes

Bei der Verhandlung des Lernproduktes soll man im ersten Teil darauf achten, auch Begriffe wie LD₅₀ und LD_{Lo} zu betrachten und dabei auch klar zu stellen, dass letzterer natürlich nicht im willentlichen Versuch ermittelt werden kann.

Bei der Erläuterung der Siedetemperaturen muss im Vergleich der Moleküle heraus gestellt werden,

- dass die Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den polaren Molekülteilen für die vergleichsweise hohen Siedetemperaturen nahe an der von Wasser verantwortlich sind,
- dass sich hierin die Moleküle gleichen und dies demzufolge die Differenz in der Siedetemperatur nicht erklärt,
- dass der Unterschied nicht darauf beruht, dass zwischen Wasserstoffatomen aus C-H Bindungen und Sauerstoffatomen benachbarter Moleküle Wasserstoffbrückenbindungen ausgebildet werden,
- sondern dass es mit den Van-der-Waals-Kräften weitere Anziehungskräfte zwischen den an sich unpolaren Resten der Molekülen gibt, die aber aufgrund der nur „zufälligen“ Entstehung in der Regel weniger stark sind, als Kräfte zwischen permanenten Dipolen und



- die ihrerseits mit steigender Kettenlänge aufgrund der zunehmenden Wahrscheinlichkeit von Ungleichverteilungen der Elektronen stärker werden.
- Nur dies erklärt die verschieden großen Siedetemperaturen von Ethanol und Methanol.

4. Mögliche Anknüpfungen oder Vernetzungen, die sich im Folgenden anschließen können

Es schließen sich in den Folgestunden an:

- Homologe Reihen inkl. Benennung der Alkane und Alkanole nach IUPAC - Vergleichen und Erläutern weiterer Siedetemperaturen nach demselben Argumentationsschema
- Erklärung des Löslichkeitsverhalten der Stoffe erneut unter Verwendung zwischenmolekularer Wechselwirkungen
- Gaschromatographie zur Klärung der Frage, ob Methanol neben Ethanol enthalten ist
- ... Übungen zur Gaschromatographie