

# 1 Organische Stoffe in Natur und Technik

## 1.39 Durchblick Zusammenfassung und Übung

### Zu den Aufgaben

**A1** Wasser ist eine hydrophile, Benzin eine hydrophobe (lipophile) Flüssigkeit. Ethanol ist aufgrund des Baus seiner Moleküle hydrophil und lipophil und kann so gleichzeitig hydrophile und lipophile Stoffe lösen („Lösungsvermittler“).

### A2

a) Die Verwendung von Ethanol anstelle von Benzin soll die Abhängigkeit von Erdölimporten mindern. Ferner handelt es sich bei Ethanol um einen nachwachsenden Rohstoff.

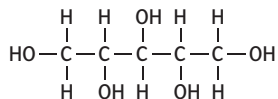
b) Einige Probleme, die mit der Herstellung von Ethanol aus Zuckerrohr aufgetreten sind: Der Zuckerrohranbau mit staatlicher Abnahmegarantie führte in Brasilien dazu, dass immer mehr Flächen, die ursprünglich der Nahrungsmittelproduktion dienten, mit einbezogen wurden. Dies hatte einen Zug der Landbevölkerung ohne Grundbesitz in die Slums der Großstädte zur Folge und führte dazu, dass Grundnahrungsmittel importiert werden mussten. Die Intensivierung des Zuckerrohranbaus brachte auch eine ständig steigende Düngung mit all ihren negativen Folgen mit sich.

c) Nachwachsende Rohstoffe besitzen eine wesentlich günstigere Kohlenstoffdioxid-Bilanz als fossile Rohstoffe. Wenn man den Kohlenstoffdioxid-Ausstoß bei Anbau, Pflege, Düngung, Ernte und Verarbeitung nicht berücksichtigt, wird bei der Verbrennung nachwachsender Rohstoffe nur gerade so viel Kohlenstoffdioxid freigesetzt, wie die Pflanze beim Wachstum gebunden hat.

**A3** Ergebnisse können z. B. sein:

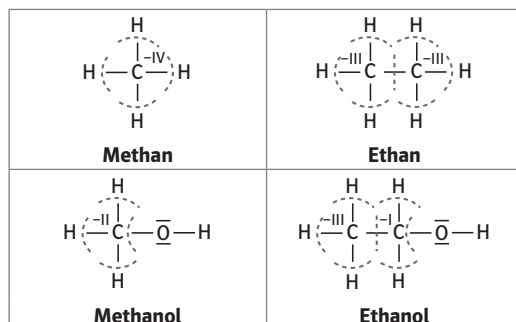
primäres Alkoholmolekül:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-OH}$  Propan-1-ol  
 sekundäres Alkoholmolekül:  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{-OH}$  Propan-2-ol  
 tertiäres Alkoholmolekül:  $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{-OH}$  2-Methylpropan-2-ol

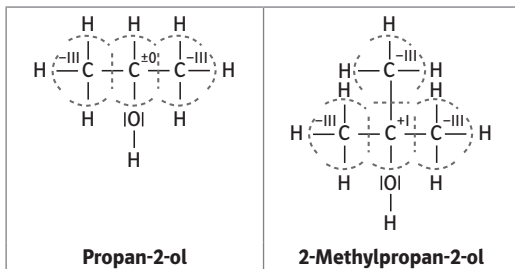
**A4** Die Strukturformel von Xylit ist:



Aufgrund der insgesamt 5 Hydroxylgruppen ist Xylit bzw. Pentanpentol gut wasserlöslich.

### A4



**A6**

a) In den großen, flachen Pfannen war die Oberfläche der alkoholischen Lösung, an der ein Kontakt mit Luft besteht, besonders groß. Damit konnte sich in kurzer Zeit sehr viel Sauerstoff lösen, der für die Bildung von Essigsäure notwendig ist.

b) Bei heutigen Verfahren wird die Essigbildung durch Einblasen bzw. Einpumpen von Luft beschleunigt.

**A7**

Gegeben:

Essigessenz mit dem Massenanteil

$$w(\text{Essigsäure}) = 25\%$$

Gesucht:

Die Masse der Stoffportionen der Essigessenz  $m(\text{Essigessenz})$ , die zur Herstellung von 1 Liter Essig mit  $w(\text{Essig}) = 5\%$  benötigt wird.

Vereinfachend wird angenommen, dass die Dichten von Essig und Wasser gleich sind.

$$w(\text{Essigessenz}) = \frac{m(\text{Essigsäure})}{m(\text{Essigessenz})}$$

$$m(\text{Essigsäure}) = w(\text{Essigessenz}) \cdot m(\text{Essigessenz})$$

$$w(\text{Essig}) = \frac{m(\text{Essigsäure})}{m(\text{Essig})}$$

$$w(\text{Essig}) = \frac{w(\text{Essigessenz}) \cdot m(\text{Essigessenz})}{m(\text{Essig})}$$

$$m(\text{Essigessenz}) = \frac{w(\text{Essig}) \cdot m(\text{Essig})}{w(\text{Essigessenz})}$$

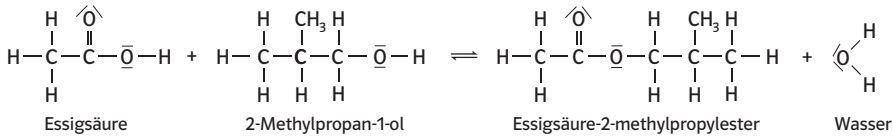
$$= \frac{0,05 \cdot 1000 \text{ g}}{0,25}$$

$$= 200 \text{ g}$$

Um 1 kg bzw. 1 l Essig mit  $w = 5\%$  zu erhalten, benötigt man 0,2 kg Essigessenz mit  $w = 25\%$  und 0,8 kg Wasser.

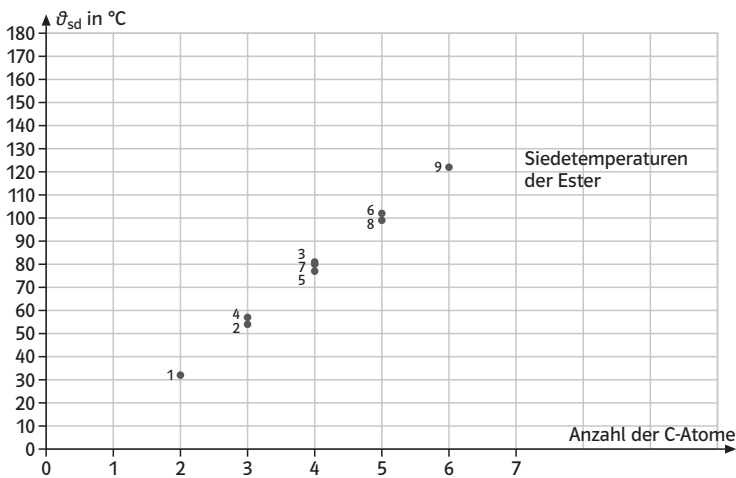
**A8** Die höhere Siedetemperatur der Essigsäure weist auf stärkere zwischenmolekulare Kräfte hin, verursacht durch die stark polare Carboxylgruppe. So sind zwischen zwei Essigsäuremolekülen zwei Wasserstoffbrücken möglich. Die Hydroxylgruppe des Ethanolmoleküls ist weniger stark polar und zwischen zwei Ethanolmolekülen kann nur eine Wasserstoffbrücke ausgebildet werden.

**A9**



**A10** Das Milchsäuremolekül weist als funktionelle Gruppen die Carboxylgruppe und die Hydroxylgruppe auf.

**A11**



Am Diagramm lässt sich ablesen, dass die Siedetemperaturen einem linearen Verlauf entsprechend ihrer Anzahl der C-Atome folgen.

Dies bedeutet, dass die Anzahl der C-Atome eine wesentliche Rolle für die Siedetemperaturen spielt. Selbst bei Isomeren-Verbindungen (z. B. Ameisensäureethylester und Essigsäuremethylester) sind die Siedetemperaturen einander sehr ähnlich.

**A4** Bei der Reaktion von Essigsäuremethylester mit Natronlauge entstehen Methanol und eine Lösung von Natriumacetat.

