

4. TRENNEN UND MISCHEN

ARBEITSBLATT 4.1 – DIE LÖSLICHKEIT VON GASEN IN FLÜSSIGKEITEN

VORÜBERLEGUNGEN

- Können sich Gase wie Festkörper in Flüssigkeiten lösen?

FORSCHUNGSFRAGE

- Was lässt sich über die Löslichkeit von Kohlendioxid in Wasser aussagen?

ANTWORTEN

1. Versuchsbeschreibung (Gleiche Reaktion wie in AB 3.3!)
2. Gleich große Tablettenstücke entwickeln natürlich die gleiche Gasmenge. Die erste Tablette setzt nur wenig Gas über dem Wasser frei, da der Großteil des Gases in Wasser gelöst wird. Hier kommt es auch zu einer „Sättigung“ (siehe AB 3.2) des Wassers. Die zweite Tablette kann somit ihr Gas nicht mehr im (schon gesättigten) Wasser lösen und setzt das gesamte freigesetzte Kohlendioxid gasförmig über dem Wasser frei.

ERGEBNIS

- Gase sind in Wasser löslich
- Solche Lösungen können auch gesättigt sein

ERGÄNZUNG

- Zusatzversuch:
 - Hypothese:
 - Gase sind bei höherer Temperatur in Wasser schlechter löslich.

- Begründung:
 - Die höhere Wärmebewegung der Teilchen führt zu einem leichteren Austritt der gelösten Gasteilchen an der Wasseroberfläche in die Gasphase.
- Versuch: siehe oben bei verschiedenen Temperaturen:
 - z.B.: bei 20°C und bei 50°C

ARBEITSBLATT 4.2 – SCHOKOLADE: BESTIMMUNG DER KAKAOBUTTER

VORÜBERLEGUNGEN

- (Bitter-)Schokolade besteht hauptsächlich auch
 - schwer löslichem entöltem Kakaopulver
 - unpolarer (siehe AB 2.9) Kakaobutter
 - polarem (siehe AB 2.9) Zucker
 - wenig Lecithin als Emulgator
 - wenig Aromastoffe, Salz

WICHTIG:

- POLARE STOFFE lösen sich in POLAREN LÖSUNGSMITTELN
- UNPOLARE STOFFE lösen sich in UNPOLAREN LÖSUNGSMITTELN
- EMULGATOREN sind Stoffe die einen polaren und einen unpolaren Molekülteil besitzen und somit zur teilweisen Mischung von polaren und unpolaren Stoffen führen können.

FORSCHUNGSFRAGE

- Wie lässt sich die unpolare Kakaobutter aus der Schokolade isolieren?

ANTWORTEN

1. a) Mit einem unpolaren Lösungsmittel (Aceton) lässt sich die Kakaobutter aus dem Gemisch herauslösen.

b) Anschließend kann man die unlöslichen Teile über eine Filtration abtrennen.

c) Anschließend lässt man das Aceton verdampfen und die Kakaobutter bleibt zurück.

2. Versuchsplanung

3. Masse und Prozentberechnung

ERGEBNIS UND ERGÄNZUNGEN

WICHTIG: Jedes Trennverfahren nützt eine bestimmte physikalische Eigenschaft aus, die bei den zu trennenden Stoffen unterschiedlich ist.

- **EXTRAKTION:** Trennung auf Grund verschiedener Löslichkeiten (z.B.: Tee kochen)
- **FILTRATION:** Trennung auf Grund unterschiedlicher Teilchengröße fest – flüssig, (s)-(l)
- **DESTILLATION:** Trennung auf Grund verschiedener Siedepunkte (z.B.: Erdöldestillation in einer „Raffinerie“, Schnaps brennen)

ARBEITSBLATT 4.3 – SCHOKOLADE: BESTIMMUNG DES ZUCKERS

VORÜBERLEGUNGEN

Zucker ist polar und kann mit einem polaren Lösungsmittel extrahiert werden.

FORSCHUNGSFRAGE

Wie lässt sich der Zuckeranteil aus der Schokolade isolieren?

ANTWORTEN

1. Extraktion, Filtration, Destillieren
2. Versuchsplanung
3. Masse und Prozentberechnung

- Weitere Trennverfahren:
 - Sieben: Trennung auf Grund unterschiedlicher Teilchengröße fest – fest, (s)-(s)
 - ZENTRIFUGIEREN: Trennung auf Grund unterschiedlicher Dichte über die Zentrifugalkraft
 - SEDIMENTIEREN: Trennung auf Grund unterschiedlicher Dichte über die Schwerkraft
- Wichtige Begriffe:
 - SUSPENSION: Feiner Verteilung eines Festkörpers in einer Flüssigkeit
 - EMULSION: Feine Verteilung von Flüssigkeitströpfchen in einer zweiten Flüssigkeit
 - DEKANTIEREN: Abgießen einer überstehenden Flüssigkeit von einem Festkörper

ARBEITSBLATT 4.4 – SCHOKOLADE: HERSTELLUNG

VORÜBERLEGUNGEN

- Bitterschokolade besteht aus Kakaobutter, entöltem Kakaopulver, Puderzucker, Lecithin

FORSCHUNGSFRAGE

- Welche Unterschiede lassen sich zwischen einer handelsüblichen und der selbsthergestellten Schokolade feststellen?

ANTWORTEN

1. Lecithin ist ein natürlicher Emulgator (aus Eigelb) und hilft die unpolare Kakaobutter und den polaren Zucker fein zu vermischen.

2. Butter schmelzen; Puderzucker und Lecithin gut verrühren; dieses Gemisch klumpenfrei in Butter einrühren; Kakaopulver in Butter-Zuckergemisch klumpenfrei einrühren; ständig rühren; bei Bedarf Wasserbad erneuern;
3. Ergebnis „Bruch“-Test

ERGEBNIS UND ERGÄNZUNGEN

- Milkschokolade enthält noch zusätzlich Milchpulver
- Bei der Herstellung von Schokoladen wird die Schokoladenmasse sehr lange gewalzt um eine möglichst feine und zarte Schokolade zu erhalten. Das nennt man „CONCHIEREN“.

ARBEITSBLATT 4.5 – DESTILLATION

VORÜBERLEGUNGEN

- Wein besteht hauptsächlich aus Wasser und Ethanol (Trinkalkohol)

ANTWORTEN

1. Da Ethanol und Wasser unterschiedliche Siedepunkte haben, lassen sie sich über Destillation trennen
2. Versuchsdurchführung
3. Brennbarkeit von Ethanol.
4. Versuchsbeschreibung

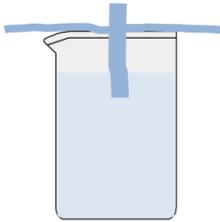
ERGEBNIS UND ERGÄNZUNGEN

- Schnapsbrennen ist eine Destillation mit „schlechter Trennung“, da kein reiner Alkohol gewünscht ist.
- Bei der Erdöldestillation wird Erdöl in Gemische mit bestimmten Siedebereichen getrennt: Leichtbenzin, Benzin, Heizöl, Schweröl, Kerosin (Flugzeugtreibstoff) usw... (Industrieanlage: „Raffinerie“)

VORÜBERLEGUNGEN

- Filzstifte enthalten oft ein Gemisch aus verschiedenen Farbstoffen.

ANTWORTEN



- 1.
2. Versuchsdurchführung
3. Versuchsbeschreibung
4. Skizzen:

- Zu Beginn:



- Am Ende:



ERGEBNIS UND ERGÄNZUNGEN

- Bei einer CHROMATOGRAPHIE werden Stoffe auf Grund ihrer unterschiedlichen WANDERUNGSGESCHWINDIGKEIT getrennt.
- Das zu trennende Gemisch bewegt sich eine gewisse Strecke. Dabei sind manche Stoffe schneller als andere.
- Wasser wird auch „mobile Phase“ genannt
Filterpapier wird auch „Stationäre Phase“ genannt
- Die Wanderungsgeschwindigkeit hängt ab von:
 - der Haftung der Farben am Papier („ADSORPTION“)
 - der Löslichkeit der Farben im Wasser

ANTWORTEN

1. Kaffee filtrieren; Mehl sieben; Wasser destillieren; Blut zentrifugieren (Blutplasmagewinnung); Absetzbecken Kläranlage; wasserlösliche Bestandteile aus einem Teebeutel extrahieren; Filzstiftchromatographie;
2. Polare Stoffe haben auf Grund ihrer Ladungen eine starke Anziehung untereinander => Unpolare Moleküle kommen nicht zwischen polare Moleküle.
3. Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit:
 - a) Gase: Bei stärkerer Bewegung der Wasserteilchen (= höhere Temperatur) wird der Gasaustritt an der Oberfläche erleichtert.
 - b) Festkörper: Bei stärkerer Bewegung der Wasserteilchen (= höhere Temperatur) stoßen die Wasserteilchen mit mehr Energie an den Festkörper.