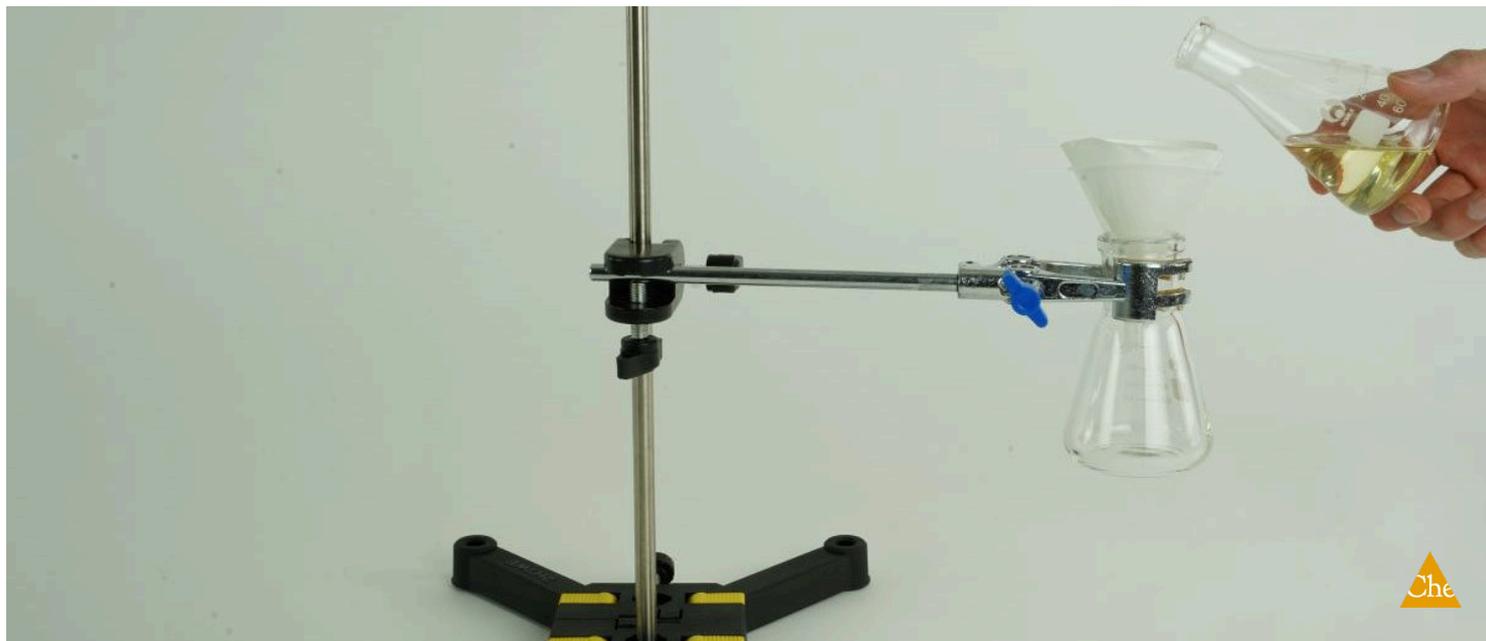


Entparaffinierung durch Extraktion



Chemie

Industrielle Chemie

Petrochemie



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten



Lehrerinformationen

Anwendung



Der Versuchsaufbau

Einige Produkte der Petrochemie sind Schmieröle. Ungereinigtes Schmieröl enthält auch höhersiedende Alkane, zum Beispiel langkettige Paraffine, die bei Kälte ausfallen und so die Schmierwirkung herabsetzen. Diese Paraffine lassen sich durch Extraktion mit einem öllösenden Lösungsmittel oder Ausfällen aus dem Schmieröl entfernen.

In diesem Versuch entparaffinisieren die Schüler Schmieröl mit Hilfe des Lösungsmittels Aceton.

Sonstige Lehrerinformationen (1/5)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits ein gutes Grundwissen über Kohlenwasserstoffe, ihre Gruppen und ihre Nomenklatur kennen. Weiterhin sollten die Schüler mit dem sicheren Arbeiten mit Chemikalien vertraut sein.

Prinzip



Langkettige Paraffine lassen sich durch Extraktion mit einem öllösenden Lösungsmittel Ausfällen und aus Schmieröl entfernen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/5)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schüler lernen, dass ungereinigtes Schmieröl auch aus langkettigem Paraffin bestehen, die in der Kälte die Schmierwirkung stark herabsetzen. Diese Paraffine lassen sich durch Extraktion mit einem öllösenden Lösungsmittel und Ausfällen aus dem Schmieröl entfernen.

Aufgaben



Entparaffiniere Schmieröl durch Extraktion. Notiere und ziehe Schlussfolgerungen aus deinen Beobachtungen.

Sonstige Lehrerinformationen (3/5)

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Vorbereitungen

Die für den Versuch benötigte Schmierölfraction muss durch Vakuumdestillation aus Erdöl hergestellt werden. Das von den Mineralölfirmen erhältliche Schmieröl ist bereits entparaffiniert, es lässt sich dort aber auch paraffinhaltiges Schmieröl erhalten.

Anmerkungen zu den Schülerversuchen

Sollte bereits nach dem ersten Kühlen genügend Paraffin ausgefallen sein, kann eine zweite Filtration entfallen. Im Regelfall wird aber durch das Erwärmen beim Filtrieren ein größerer Teil des Paraffins wieder gelöst, so dass mitunter auch mehrmaliges Abkühlen und Filtrieren nötig ist.

Sonstige Lehrerinformationen (4/5)

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Besser als Aceton lassen sich auch chlorierte Kohlenwasserstoffe als öllösende Substanzen verwenden. Das hier dargestellte Verfahren wird aber wegen der Gefährlichkeit der Halogenkohlenwasserstoffe und aus Kostengründen kaum noch eingesetzt, da sich Paraffine billiger und gezielter mit Harnstoff entfernen lassen. Dieses Verfahren ist im nächsten Versuch dargestellt.

Sonstige Lehrerinformationen (5/5)

PHYWE
excellence in science

Methodische Bemerkungen

Dieser Versuch und Versuch P7171500 lassen sich auch gruppenteilig unter Austausch der Versuchsergebnisse durchführen. Ein Umdenkungsprozess ist hier erforderlich, da nicht der Feststoff, sondern die den Feststoff lösende Flüssigkeit extrahiert wird.

Entsorgung

- Schmieröl in einem entsprechend gekennzeichneten Behälter sammeln.
- Inhalt der Reagenzgläser in den Sammelbehälter für brennbare organische Substanzen geben.
- Paraffin zur leichteren Entsorgung eventuell nochmals im Wasserbad erwärmen.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Für H- und P-Sätze bitte das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie hinzuziehen.

Gefahren

- Aceton ist leicht entzündlich. Alle offenen Flammen löschen!
- Aceton greift die Haut an! Spritzer sofort abwaschen!
- Schutzbrille aufsetzen!



Schülerinformationen

Motivation



Schmieröl

Wenn Maschinen arbeiten, treffen viele Oberflächen aufeinander und durch die Reibung zwischen ihnen kommt es zum Verschleiß. Diese Reibung kann aber deutlich verringert werden, wenn Schmieröl zum Einsatz kommt, der einen Gleitfilm auf den Flächen bildet, sodass die Maschine besser arbeiten kann. Nicht ohne Grund gibt es daher die Redewendung: "Es läuft wie geschmiert!".

Jedoch gibt es Bestandteile im Schmieröl, die die Schmierwirkung bei bestimmten Temperaturen herabsetzen. Diese lassen sich mit geeigneten Verfahren vom Schmieröl entfernen.

Aufgaben

PHYWE
excellence in science



Der Versuchsaufbau

1. Entparaffiniere Schmieröl durch Extraktion.
2. Notiere und ziehe Schlussfolgerungen aus deinen Beobachtungen.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
2	Stativstange Edelstahl, l = 370 mm, d = 10 mm	02059-00	1
3	Doppelmuffe, für Kreuz- oder T-Spannung	02043-00	1
4	Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm	33398-00	1
5	Wanne, 150 mm x 150 mm x 65 mm, Kunststoff	33928-00	1
6	Trichter, Kunststoff (PP), Oben-d = 50 mm	36890-00	1
7	Becherglas, Boro, niedrige Form, 150 ml	46060-00	1
8	Becherglas, Boro, niedrige Form, 250 ml	46054-00	1
9	Erlenmeyerkolben, Boro, 100 ml, SB 19	MAU-EK17082002	1
10	Messzylinder, Kunststoff (PP), niedrige Form, 50 ml	36628-01	1
11	Reagenzglas, d = 18 mm, l = 180 mm, 100 Stück	37658-10	1
12	Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00	1
13	Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen, d = 22 mm, Holz, 6 Abtropfstäbe	37686-10	1
14	Stativklemme, Spannweite 80 mm mit Stellschraube	37715-01	1
15	Laborthermometer, -10...+150°C, l=240mm, Tauchschaft 50mm	38058-00	1
16	Gummistopfen 17/22, ohne Bohrung	39255-00	1
17	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
18	Glasrührstab, Boro, l = 200 mm, d = 6 mm	40485-04	1
19	Aceton, 1000 ml	30004-70	1
20	Natriumchlorid, 1000 g	30155-70	1
21	Rundfilter, qualitativ, d = 90 mm, 100 Stück	32977-03	1

Zusätzliches Material

PHYWE
excellence in science

Zusätzlich erforderlich

Eis
heißes Wasser
Schmieröl (paraffinhaltig)

Aufbau (1/2)

PHYWE
excellence in science

1. Baue das Stativ nach Abb. 1 bis 4 auf.



Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3



Abbildung 4

Aufbau (2/2)

PHYWE
excellence in science

2. Spanne den Trichter in der Universalklemme ein (Abb. 5). Gib in den Trichter ein gefaltetes Filterpapier, feuchte dieses mit etwas Aceton an (Abb. 6).

3. Fülle die Wanne etwa zur Hälfte mit Eisstückchen und füge unter Umrühren solange Kochsalz hinzu, bis die Temperatur unter -10 °C sinkt (Abb. 7 und 8).



Abbildung 5



Abbildung 6



Abbildung 7



Abbildung 8

Durchführung (1/3)

PHYWE
excellence in science



Abbildung 9



Abbildung 10

1. Gib in den Erlenmeyerkolben 20 ml Schmieröl (Abb. 9) und hierauf 25 ml Aceton.

2. Verschließe den Erlenmeyerkolben mit dem Gummistopfen und schüttele das Gemisch kräftig durch (Abb. 10).

Durchführung (2/3)

PHYWE
excellence in science

Abbildung 11



Abbildung 12

3. Stelle den geöffneten Erlenmeyerkolben etwa 5 min in die mit der Kältemischung gefüllte Wanne (Abb. 11).

4. Filtriere dann die gekühlte Mischung in den zweiten Erlenmeyerkolben (Abb. 12).

5. Stelle das Filtrat erneut in die Kältemischung und filtriere nach Abkühlen noch einmal durch denselben Filter.

Durchführung (3/3)

PHYWE
excellence in science

Abbildung 11



Abbildung 12

6. Fülle das Becherglas zu zwei Dritteln mit heißem Wasser.

7. Kratze den Rückstand vom Filterpapier (Abb. 13), gib ihn in ein Reagenzglas und stelle dieses in das heiße Wasser (Abb. 14 und 15).

8. Lasse nach etwa 3 min das Reagenzglas im Reagenzglasgestell abkühlen.

PHYWE
excellence in science

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

Notiere deine Beobachtungen.

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Welcher dieser Stoffe wurde bei diesem Versuch aus dem Schmieröl extrahiert?

 Wasser Aceton Langkettige Paraffine Sonnenblumenöl

Aufgabe 3

PHYWE
excellence in science

Das Verfahren nutzt die Löslichkeit von Paraffin in Aceton aus, um es vom Rest des Schmieröls zu extrahieren.

 Wahr Falsch Überprüfen

Aufgabe 4

Warum muss aus der Destillation gewonnenes Schmieröl vor dem Abfüllen entparaffiniert werden, um zu allen Jahreszeiten wirksam zu sein?

- Bei niedrigen Temperaturen verdampft das Paraffin und der schützende Schmierölgleitfilm würde an kalten Tagen verschwinden.
- Paraffin wird bei niedrigen Temperaturen fest und würde somit zu kalten Jahreszeiten die Schmierwirkung des Schmieröls erheblich herabsetzen.
- Bei kalten Temperaturen wird der Oxidationsprozess vom Paraffin beschleunigt und das Schmieröl würde ranzig werden.

✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 21: Extraktion des Stoffs	0/1
Folie 22: Physikalische Eigenschaft	0/1
Folie 23: Alltagsbezug	0/1

Gesamtsumme  0/3

 Lösungen

 Wiederholen

 Text exportieren