

Ethindarstellung



Chemie

Industrielle Chemie

Petrochemie



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

PHYWE
excellence in science

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE
excellence in science

Der Versuchsaufbau

Verfügt ein Kohlenstoffatom an einer beliebigen Stelle in der Kohlenstoffkette einer Kohlenwasserstoffverbindung eine dreifache Elektronenpaarbindung mit einem weiteren Kohlenstoffatom, so gehört dieser Stoff zu den Alkinen.

Der einfachste Vertreter dieser Stoffgruppe ist Ethin, welches in diesem Versuch durch die Reaktion von Calciumcarbid und Wasser synthetisiert und mittels der Baeyer-Probe nachgewiesen wird.

Sonstige Lehrerinformationen (1/5)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits ein gutes Grundwissen über Kohlenwasserstoffe und ihre Nomenklatur kennen.

Die Schüler sollten bereits mit dem sicheren Umgang mit Chemikalien, sowie Butan- oder Bunsenbrenner vertraut sein.

Prinzip



Calciumcarbid, auch Calciumacetylid genannt, ist das Calcium-Salz des Ethins und damit ein Acetylid. In diesem Versuch wird Ethin aus Calciumcarbid dargestellt und mittels der Baeyer-Probe nachgewiesen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/5)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schüler sollen lernen, dass Ethin sich durch Reaktion von Calciumcarbid mit Wasser darstellen lässt .

Ethin ist ein "ungesättigter" und damit reaktiver Kohlenwasserstoff, welche sich mit der Baeyer-Probe nachweisen lassen.

Aufgaben



Stelle Ethin her und untersuche einige seiner Eigenschaften.

Sonstige Lehrerinformationen (3/5)

PHYWE
excellence in science

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Vorbereitungen

Bei Verwendung von Kochsalzlösung anstelle des Wassers verläuft die Reaktion langsamer. Bei älterem, nur noch wenig reagierendem Calciumcarbid kann Salzsäure statt des Wassers verwendet werden. Setzen Sie eine frische sodaalkalische Permanganatlösung an (10%ige Natriumcarbonatlösung mit 5%iger Kaliumpermanganatlösung bis zu leichter Violettfärbung versetzen).

Durchführung

Calciumcarbid kann als das Salz der sehr schwachen Säure Ethin aufgefaßt werden. Der abgelaufene Vorgang wäre dann die Hydrolyse dieses Salzes. Ethin ist relativ gut wasserlöslich. Deshalb wird in der Literatur häufig empfohlen, das Gas unter konzentrierter Kochsalzlösung aufzufangen. Dies ist hier nicht nötig, die angegebenen Mengen reichen zur Gewinnung der für diesen Versuch benötigten Gasmenge aus.

Sonstige Lehrerinformationen (4/5)

PHYWE
excellence in science

Hinweis

Kaliumpermanganat wirkt bei Vorhandensein von ungesättigten Kohlenwasserstoffverbindungen oxidierend, es entsteht dabei Manganoxihydrat, das die charakteristische Umfärbung von violett nach braun bewirkt (Bayer-Probe).

Anmerkungen zu den Schülerversuchen

Ethin ist in weiten Bereichen an Luft explosiv. Achten Sie auf Dichtigkeit der Apparatur und darauf, dass während der Herstellung des Gases alle offenen Flammen gelöscht sind. Beenden Sie den Versuch sofort, wenn die Reagenzgläser gefüllt sind, da sonst die Geruchsbelästigung durch die entstehenden Phosphine zu stark wird. Apparatur im Abzug auseinanderbauen. Zur Untersuchung der Brennbarkeit des Ethins sollte das zuletzt gefüllte Reagenzglas verwendet werden.

Sonstige Lehrerinformationen (5/5)

PHYWE
excellence in science

Methodische Bemerkungen

Entsprechend der Entwicklung der homologen Reihe der Alkane ist auch hier die der Alkine entwickelbar. Bei vorgeschrittenerem Niveau: Diskutierbar ist die gute Wasserlöslichkeit sowie der, wenngleich auch sehr schwache, Säurecharakter der Alkine. Hierbei können sowohl die Mesomeriestabilisierung wie auch die Polarisierbarkeit der Dreifachbindung herangezogen werden.

Entsorgung

Calciumcarbid nach weiterer Wasserzugabe im Abzug vollständig durchreagieren lassen, dann ebenso wie die Permanganatlösung in den Sammelbehälter für Säuren und Laugen geben.

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.

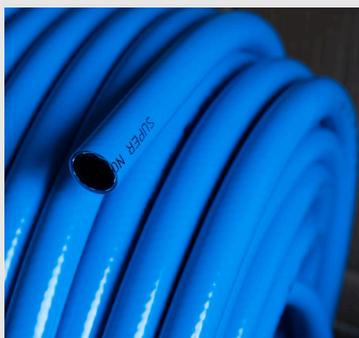
Gefahren

- Während des Versuches entstehen explosive Gase. Schutzbrille aufsetzen! Raum nach dem Versuch gut lüften!
- Calciumcarbid nicht in Kontakt mit der Haut bringen.
- Während der Gasentwicklung alle offenen Flammen löschen.
- Gummi-Glas-Verbindungen mit Glycerin gleitend machen!



Schülerinformationen

Motivation



Ein Schlauch aus
Polyvinylchlorid (PVC)

Polyvinylchlorid gilt als das drittwichtigste Kunststoffpolymer und ist aus dem Bauwesen aufgrund seiner vielseitigen Eigenschaften nicht mehr wegzudenken. Synthetisiert wird dieses Polymer unter anderem aus Ethin, dem einfachsten Alkin. Alkine (auch Acetylene oder Acetylenkohlenwasserstoffe genannt) sind chemische Verbindungen aus der Gruppe der aliphatischen Kohlenwasserstoffe. Sie besitzen an beliebiger Position im Molekül mindestens eine Kohlenstoff-Kohlenstoff-Dreifachbindung ($R-C\equiv C-R$).

Welche Eigenschaften Ethin und die Stoffgruppe der Alkine aufweisen, wird in diesem Versuch genauer untersucht.

Aufgaben

PHYWE
excellence in science



Der Versuchsaufbau

Was versteht man unter "ungesättigten" Kohlenwasserstoffen?

Stelle Ethin her und untersuche einige seiner Eigenschaften.

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 | Spritzflasche, 250 ml, Kunststoff | 33930-00 | 1 |
| 7 | Reagenzglas, Duran®, d = 20 mm, l = 180 mm, SB 19 | 36293-00 | 1 |
| 8 | Glasröhrchen, rechtwinklig, 85 x 60, 10 Stück | 36701-52 | 1 |
| 9 | Glasröhrchen, rechtwinklig, Haken Spitz, 10 Stück | 36701-56 | 1 |
| 10 | Reagenzglas, d = 18 mm, l = 180 mm, 100 Stück | 37658-10 | 1 |
| 11 | Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm | 38762-00 | 1 |
| 12 | Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen, d = 22 mm, Holz, 6 Abtropfstäbe | 37686-10 | 1 |
| 13 | Stativklemme, Spannweite 80 mm mit Stellschraube | 37715-01 | 1 |
| 14 | Gummistopfen 17/22, ohne Bohrung | 39255-00 | 2 |
| 15 | Gummistopfen 17/22, Bohrung 7 mm | 39255-01 | 1 |
| 16 | Gummischlauch, Innen-d = 6 mm, lfd. m | 39282-00 | 1 |
| 17 | Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex | 39316-00 | 1 |
| 18 | Glycerin, 250 ml | 30084-25 | 1 |
| 19 | Kaliumpermanganat, 250 g | 30108-25 | 1 |
| 20 | Natriumcarbonat, wasserfrei, 1000g | 30154-70 | 1 |
| 21 | Wasser, destilliert, 5 l | 31246-81 | 1 |
| 22 | Butanbrenner mit Kartusche, 220 g | 32180-00 | 1 |
| 23 | Calciumcarbid, gekörnt, 250 g | 48018-25 | 1 |

Aufbau (1/3)

PHYWE
excellence in science

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



Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3



Abbildung 4

Aufbau (2/3)

PHYWE
excellence in science

2. Gib in das Duran Reagenzglas einen Löffel Calciumcarbid, spanne es schräg am Stativ ein (Abb. 5).
3. Verbinde über ein Schlauchstück das Winkelrohr mit dem Glasröhrchen mit Spitze (Gaseinleitungsrohr).
4. Drehe den Schenkel des Winkelrohres (mit Glycerin gleitend machen!) vorsichtig in den Gummistopfen ein (Abb. 6).



Abbildung 5

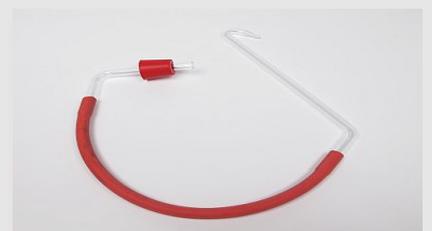


Abbildung 6

Aufbau (3/3)

PHYWE
excellence in science

5. Fülle die pneumatische Wanne zu zwei Dritteln mit Wasser.
6. Fülle zwei Reagenzgläser mit Wasser, verschlieÙe die Öffnung mit dem Daumen und stelle sie mit der Mündung nach unten in die pneumatische Wanne (Abb. 7 und 8).



Abbildung 7



Abbildung 8

Durchführung (1/4)

PHYWE
excellence in science

1. Gib auf das Calciumcarbid im Duran-Reagenzglas (Füllhöhe ca. 2 cm) destilliertes Wasser (Abb. 9).
2. VerschlieÙe das Duranglas mit dem durchbohrten Stopfen, an dem sich das Glasröhrchen mit Spitze befindet (Abb. 10).



Abbildung 9



Abbildung 10

Durchführung (2/4)

PHYWE
excellence in science

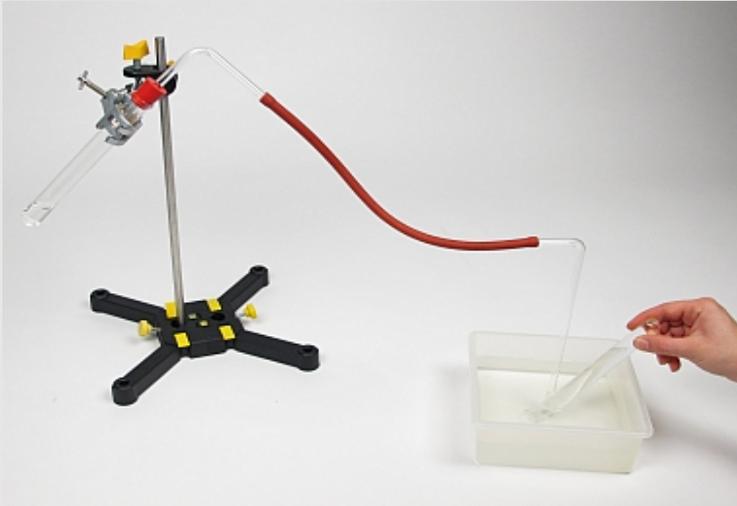


Abbildung 11

3. Lege das Gaseinleitungsrohr in die pneumatische Wanne.

4. Leite nach ca. 30 Sekunden das entstehende Gas in die beiden umgestülpten, vollständig mit Wasser gefüllten Reagenzgläser, bis diese vollständig mit Gas gefüllt sind (Abb. 11).

5. Verschließe die Reagenzgläser unter Wasser mit den Stopfen und stelle sie in den Reagenzglasständer.

Durchführung (3/4)

PHYWE
excellence in science

6. Entferne die Apparatur vom Arbeitsplatz, stelle die Reagenzgläser möglichst weit vom Brenner entfernt ab.

7. Gib in ein mit Gas gefülltes Reagenzglas einige Tropfen Kaliumpermanganatlösung (Stopfen nur leicht anheben!) und verschließe es sofort wieder.

8. Schüttele die Lösung kräftig durch (Abb. 12 und 13).



Abbildung 12



Abbildung 13

Durchführung (4/4)

PHYWE
excellence in science

Abbildung 14

9. Halte das zweite Reagenzglas mit der Öffnung nach unten, entferne den Stopfen und halte die Mündung des Reagenzglas an die Brennerflamme (Abb. 14).

Entsorgung

Calciumcarbid nach weiterer Wasserzugabe im Abzug vollständig durchreagieren lassen, dann ebenso wie die Permanganatlösung in den Sammelbehälter für Säuren und Laugen geben.

PHYWE
excellence in science

Protokoll

Aufgabe 1

Notiere deine Beobachtungen.

| |
|--|
| |
|--|

Aufgabe 2

Trage die beobachteten Eigenschaften des Ethins in den allgemeinen Stoff-Steckbrief ein. Ergänze ihn, indem Du die fehlenden Angaben aus dem Lehrbuch heraussuchst.

Stoffname

Siedepunkt

Chemische Formel

Weitere Eigenschaften

Farbe

Vorkommen

Aggregatzustand

Verwendung

Schmelzpunkt

Aufgabe 3

PHYWE
excellence in science

Vervollständige die Reaktionsgleichung aus dem Versuch



2 3 4 Ca O H C S₂

✓ Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE
excellence in science

Bei Ethin handelt es sich um ein mehrwertigen Alkohol.

Wahr

Falsch

✓ Überprüfen

Ethin ist ein ungesättigter Kohlenwasserstoff.

Wahr

Falsch

✓ Überprüfen

Aufgabe 5

Welcher dieser Eigenschaften trifft unter Normalbedingungen auf Ethin zu?

 gasförmig hellblau gefärbt reaktiver als Ethan farblos geruchlos Überprüfen

| Folie | Punktzahl/Summe |
|--|-----------------|
| Folie 23: Vervollständige die Reaktionsgleichung aus dem Versuch | 0/4 |
| Folie 24: Mehrere Aufgaben | 0/2 |
| Folie 25: Eigenschaften | 0/3 |

Gesamtsumme  0/9

[Lösungen](#)[Wiederholen](#)[Text exportieren](#)