

Ethendarstellung



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

Ethen ist die einfachste Verbindung aus der Gruppe der Alkene, die zu den aliphatische Kohlenwasserstoffen zählen. Durch ihre ungesättigten Verbindungen sind Alkene reaktiver als Alkane. Sie sind die wichtigsten Basisprodukte der industriellen organischen Chemie.

In diesem versuch werden die Eigenschaften von Ethen genauer untersucht.

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



In diesem Versuch stellen die Studenten Ethen durch die Reduktion von Ethanol über Aluminiumoxid dar. Das entstandene Ethen wird mit Hilfe der Baeyer-Probe nachgewiesen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/5)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schüler sollen lernen, dass Ethen sich durch Reduktion von Ethanol über Aluminiumoxid darstellen lässt. Ethen ist ein "ungesättigter", damit reaktiver Kohlenwasserstoff, der zur Stoffklasse der Alkene gehört und lässt sich durch die Baeyer-Probe nachweisen.

Aufgaben



Stelle Ethen her und untersuche einige seiner Eigenschaften.

Sonstige Lehrerinformationen (3/5)

PHYWE
excellence in science

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Vorbereitungen

Das Aluminiumoxid muss vor dem Versuch gegläht oder über Nacht im Trockenschrank bei 200 °C getrocknet werden. Setzen Sie eine frische sodaalkalische Permanganatlösung für die Baeyer-Probe an (10%ige Natriumcarbonatlösung mit 5%iger Kaliumpermanganatlösung bis zu leichter Violettfärbung versetzen).

Anmerkungen zu den Schülerversuchen

Im Regelfall ist das Erhitzen des Aluminiumoxids ausreichend, um das Ethanol verdampfen zu lassen. Gegebenenfalls sollte dieses vorsichtig und nur kurz mit erwärmt werden. Zur Untersuchung der Brennbarkeit des Ethens sollte das zuletzt gefüllte Reagenzglas verwendet werden.

Sonstige Lehrerinformationen (4/5)

PHYWE
excellence in science

Methodische Bemerkungen

Ethanol lässt sich unter Ethanbildung katalytisch dehydratisieren. Geeignet ist neben Aluminiumoxid auch wasserfreies Aluminiumsulfat. Kaliumpermanganat wirkt bei Vorhandensein von ungesättigten Kohlenwasserstoffverbindungen oxidierend, es entsteht dabei Manganoxihydrat, das die charakteristische Umfärbung von violett nach braun bewirkt:



(Bayer-Probe)

Entsprechend der Entwicklung der homologen Reihe der Alkane ist auch hier die der Alkene entwickelbar. Die Ähnlichkeit der Eigenschaften kann anhand der Löslichkeit, Brennbarkeit, Reaktivität etc. ähnlich wie bei den Alkanen demonstriert werden (z.B durch einen Vergleich mit Hexen).

Sonstige Lehrerinformationen (5/5)

PHYWE
excellence in science

Methodische Bemerkungen

- Es kann auch weiterhin mit einem Bunsenbrenner anstatt des Butanbrenners gearbeitet werden.

Entsorgung

- Aluminiumoxid in den Sammelbehälter für Schwermetallabfälle geben.
- Kaliumpermanganatlösung 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!
- Ethanol ist leicht entzündlich. Beim Abfüllen alle offenen Flammen löschen!
- Gummi-Glas-Verbindungen mit Glycerin gleitend machen.



Schülerinformationen

Motivation



Wasserflaschen aus
Polyethylen

Viele Kunststoffe wie Polyethylen oder PVC sind aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Sie sind langlebig, kostengünstig zu produzieren und werden daher vielseitig eingesetzt.

Es handelt sich bei vielen Kunststoffen um Produkte aus Reaktionen organischer Verbindungen. Ethen ist als einfachstes Alken ein äußerst wichtiger Ausgangsstoff. Zusätzlich ist Ethen ein Phytohormon, das zum künstlichen Reifen von Früchten, wie Bananen eingesetzt wird.

Alkene sind chemische Verbindungen aus der Gruppe der aliphatischen Kohlenwasserstoffe, die an beliebiger Position mindestens eine Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindung ($R-C=C-R$) im Molekül besitzen.

Die Eigenschaften von Ethen werden in diesem Versuch genauer untersucht.

Aufgaben

PHYWE
excellence in science



Der Versuchsaufbau

Was versteht man unter "ungesättigten" Kohlenwasserstoffen?

Stelle Ethen 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	Reagenzglas, Duran®, d = 20 mm, l = 180 mm, SB 19	36293-00	1
7	Glasröhrchen, rechtwinklig, 85 x 60, 10 Stück	36701-52	1
8	Glasröhrchen, rechtwinklig, Haken Spitz, 10 Stück	36701-56	1
9	Reagenzglas, d = 18 mm, l = 180 mm, 100 Stück	37658-10	1
10	Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00	1
11	Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen, d = 22 mm, Holz, 6 Abtropfstäbe	37686-10	1
12	Stativklemme, Spannweite 80 mm mit Stellschraube	37715-01	1
13	Gummistopfen 17/22, ohne Bohrung	39255-00	2
14	Gummistopfen 17/22, Bohrung 7 mm	39255-01	1
15	Gummischlauch, Innen-d = 6 mm, lfd. m	39282-00	1
16	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
17	Ethanol, absolut, 1000 ml	30008-70	1
18	Aluminiumoxid, 250 g	30020-25	1
19	Glycerin, 250 ml	30084-25	1
20	Kaliumpermanganat, 250 g	30108-25	1
21	Natriumcarbonat, wasserfrei, 1000g	30154-70	1
22	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1
23	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
24	Quarzsand (Seesand, gereinigt), 1000 g	30220-67	1

Aufbau (1/4)

PHYWE
excellence in science

1. Baue das Stativ nach Abbildung 1 bis 3 auf.



Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3

Aufbau (2/4)

PHYWE
excellence in science

2. Fülle das Duran-Reagenzglas etwa 3 cm hoch mit Normensand, gib hierauf soviel Ethanol, dass der Sand vollständig getränkt ist, aber kein Ethanol übersteht (Abb. 4).

3. Spanne das Duranglas leicht schräg am Stativ ein, gib in seine Mitte 3 Löffel Aluminiumoxid (Abb. 5).



Abbildung 4



Abbildung 5

Aufbau (3/4)

PHYWE
excellence in science

4. Verbinde über ein Schlauchstück das Winkelrohr mit dem Glasröhrchen mit Spitze (Gaseinleitungsrohr).
5. Drehe den Schenkel des Winkelrohres vorsichtig in den Gummistopfen ein (mit Glycerin gleitend machen!), verschlieÙe hiermit das Duran-Reagenzglas (Abb. 6 und 7).



Abbildung 6



Abbildung 7

Aufbau (4/4)

PHYWE
excellence in science

6. Fülle die pneumatische Wanne zu zwei Dritteln mit Wasser.
7. Fülle zwei Reagenzgläser mit Wasser, verschlieÙe die Öffnung mit dem Daumen und stelle sie mit der Öffnung nach unten in die pneumatische Wanne (Abb. 8 und 9).



Abbildung 8



Abbildung 9

Durchführung (1/4)

PHYWE
excellence in science

Abbildung 10

1. Erhitze erst kurz den hinteren Teil des Duranglases, dann das Aluminiumoxid bis auf Rotglut.
2. Lege das Gaseinleitungsrohr in die pneumatische Wanne.
3. Leite nach ca. 30 Sekunden das entstehende Gas in die beiden vollständig mit Wasser gefüllten, umgestülpten Reagenzgläser, bis diese vollständig mit Gas gefüllt sind (Abb. 10).

Durchführung (2/4)

PHYWE
excellence in science

Abbildung 11

4. Verschließe die Reagenzgläser unter Wasser mit den Stopfen und stelle sie im Reagenzglasständer ab.
5. Platziere diesen möglichst weit von der Brennerflamme entfernt (Abb. 11).
6. Lösche die Brennerflamme und nehme gleichzeitig das Gaseinleitungsrohr aus der Wanne.
7. Entferne die Apparatur vom Arbeitsplatz.

Durchführung (3/4)

PHYWE
excellence in science

8. Gib in ein Reagenzglas einige Tropfen Kaliumpermanganatlösung (Stopfen nur leicht anheben!) und verschließe es sofort wieder (Abb. 12).

9. Schüttele die Lösung kräftig durch (Abb. 13).



Abbildung 12



Abbildung 13

Durchführung (4/4)

PHYWE
excellence in science

Abbildung 14

10. Entzünde hiernach wieder die Brennerflamme.

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

Entsorgung

Aluminiumoxid in den Sammelbehälter für Schwermetallabfälle geben.

Kaliumpermanganatlösung in den Sammelbehälter für Säuren und Laugen geben.

PHYWE
excellence in science

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

Notiere deine Beobachtungen.

Aufgabe 2

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

Stoffname	<input type="text"/>	Siedepunkt	<input type="text"/>
Chemisches Symbol	<input type="text"/>	Weitere Eigenschaften	<input type="text"/>
Farbe	<input type="text"/>	Vorkommen	<input type="text"/>
Aggregatzustand	<input type="text"/>	Verwendung	<input type="text"/>
Schmelzpunkt	<input type="text"/>		

Aufgabe 3

Im Versuch wird Ethen aus der Dehydratisierung von Ethanol gewonnen. Welcher Stoff wird dabei abgespalten?

Die Dehydratisierung bezeichnet eine Reaktion, bei der die Eliminierung oder auch Abspaltung von Wasser auftritt. In diesen Fall wird die Hydroxygruppe unter Bildung von Wasser abgespalten und dadurch eine doppelte Bindung zwischen den Kohlenstoffatomen erzeugt.

Die Dehydratisierung bezeichnet eine Reaktion, bei der die Eliminierung oder auch Abspaltung von Wasserstoff auftritt. In diesem Fall wird eine Wasserstoffbindung zu einer doppelten Kohlenstoffbindung umgeklappt unter Freisetzung elementaren Wasserstoffes.

Aufgabe 4

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Bei besteht zwischen den beiden eine doppelte Elektronenpaarbindung. Demnach ist diese ungesättigt, da nicht alle Bindungen der Kohlenstoffatome einfach sind. Ethen ist demzufolge reaktiver als .

 Überprüfen

Aufgabe 5

Aufgrund seiner erhöhten Reaktivität kann Ethen unter weniger extremen Bedingungen zur Reaktion mit Halogenen geführt werden.

Dazu sind deutlich niedrigere Temperaturen und Druck notwendig im Vergleich zu Ethan.

Mögliche Produkte solcher Reaktionen sind zum Beispiel Chlor- oder Fluorethen.

 Wahr Falsch Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 24: Dehydrieren	0/1
Folie 25: Sättigung	0/4
Folie 26: Halogene	0/1

Gesamtsumme  0/6

 Lösungen

 Wiederholen

 Text exportieren