

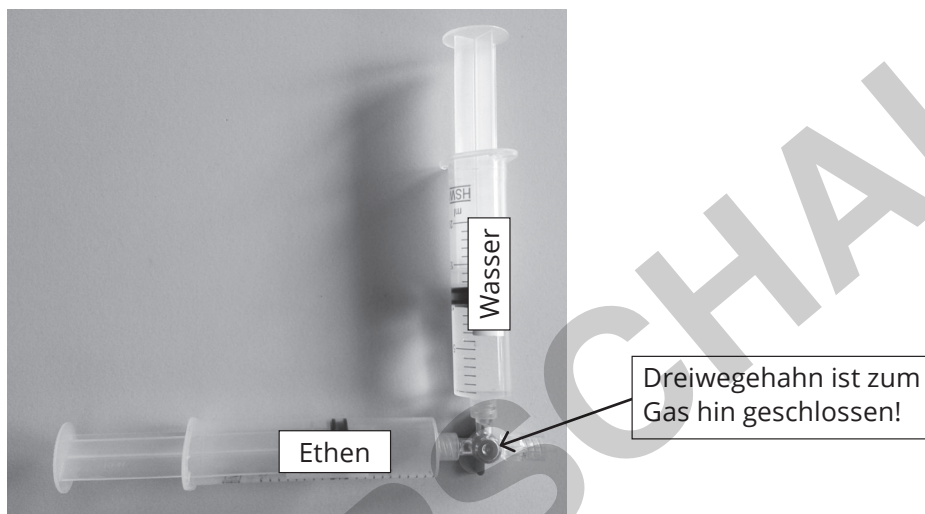
Inhalt und Organisation	Medien / Sozialform
Einstieg	
<p>L. zeigt Plastikdose aus Polyethylen und erklärt, dass dieser Stoff zwei Besonderheiten hat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Man kann ihn mit keiner exakten Summenformel benennen. 2. Um diesen Stoff herzustellen, braucht man nur einen einzigen Stoff. <p>L. hält Gasflasche mit Ethen hoch als Ausgangsstoff zur Herstellung von Polyethylen.</p> <p>S. sollen Vorschläge machen, wie man aus diesem gasförmigen Ausgangsstoff ein festes Produkt herstellen könnte. <i>Antwort: Moleküle des Ausgangsstoffes müssen sich miteinander verbinden!</i></p> <p>L. bestätigt, dass es sich einfach anhört, aber gar nicht so leicht umsetzbar ist.</p> <p>L. zeigt PPT 1 und S. sollen zum Zwecke des Verständnisses fünf Wassermoleküle miteinander verbinden. S. stellen fest, dass dies nicht möglich ist, ohne dass Atome übrig bleiben.</p> <p>L. erklärt, dass dieser Ausgangsstoff (<i>hält Gasflasche hoch</i>) zur Herstellung von diesem (<i>hält Plastikdose hoch</i>) wohl etwas ganz Besonderes sein muss und deshalb in dieser Stunde genauer betrachtet werden muss.</p>	<p>Plastikdose</p> <p>Ethen-Gasflasche mit Etikett</p> <p>PPT: Folie 1 SF: Gruppenarbeit</p>
Arbeitsphase 1	
<p>Teilziel 1: S. sollen beschreiben, dass in Ethen eine Doppelbindung vorliegen muss.</p> <p>S. liest Etikett der Gasflasche vor: C_2H_4</p> <p>L. zeigt PPT 2 und S. sollen in Gruppenarbeit die Strukturformel für diesen Stoff mithilfe des Molekülbaukastens finden.</p> <p>S. hängen ihre Lösungen an die Seitentafel.</p> <p><i>*Falls unterschiedliche Ergebnisse entstanden sind, müssen diese diskutiert werden, indem ein S. sie sortiert und anschließend auf chemische Gültigkeit hin überprüft.</i></p>	<p>SF: Gruppenarbeit PPT: Folie 2 Molekülbaukästen</p> <p>DIN-A4-Blätter Seitentafel</p>
Ergebnissicherung	
<p>S. sollen Besonderheit dieses Moleküls benennen, das an der Tafel hängt (TB 1). <i>Antwort: Es besitzt eine Doppelbindung.</i></p>	TB (Strukturformel)
Arbeitsphase 2	
<p>Teilziel 2: S. sollen die Doppelbindung als funktionelle Gruppe des Ethens beschreiben.</p> <p>S. sollen einen Stoff nennen, dessen Strukturformel dem an der Tafel ähnlich ist, und dies begründen. <i>Antwort: Ethan, wegen der zwei Kohlenstoffatome.</i></p> <p>L. bestätigt dies und erklärt, dass deshalb die Vorsilbe <i>Eth-</i> gleich bleibt und sich nur die Endung aufgrund der Doppelbindung ändert (TB).</p>	TB
Ergebnissicherung	
<p>L. ergänzt die Begriffe Ethen, funktionelle Gruppe und Doppelbindung (TB).</p>	TB (Mitte: Ethen, funktionelle Gruppe, Doppelbindung)
Arbeitsphase 3	
<p>Teilziel 3: S. sollen aus der Strukturformel von Ethen dessen Stoffeigenschaften ableiten und überprüfen diese experimentell.</p> <p>S. sollen anhand der Strukturformel Stoffeigenschaften von Ethen voraussagen und L. notiert diese an der Seitentafel. <i>Antwort: (gasförmig bei RT), brennbar, hydrophob.</i></p>	TB (Seitentafel)

Chemikalien und Geräte

Geräte:	Chemikalien:	Sicherheit:
2 Spritzen (beschriftet) Dreivegehahn	Ethen    Wasser	 Schutzbrille aufsetzen!

Durchführung

1. Notiert auf eurem Arbeitsblatt das Anfangsvolumen von Ethen und von Wasser in den Spritzen.
2. Schließt die Spritzen so am Dreivegehahn an, wie auf der Abbildung dargestellt.











3. Stellt den Dreivegehahn so ein, dass eine Verbindung nur zwischen den beiden Spritzen vorliegt. Drückt zuerst das Wasser in die Spritze, die mit dem Ethen gefüllt ist. (Achtung: Wenn nötig, helft bei der mit Ethen gefüllten Spritze leicht nach, indem ihr sie nach oben zieht.)
4. Nun spritzt das Gemisch wieder vollständig in die leere Spritze. Wiederholt diesen Vorgang ca. fünf Mal.
5. Notiert auf dem Arbeitsblatt das Endvolumen in der gefüllten Spritze. Vergleicht euer Ergebnis mit euren Anfangswerten.

Austausch mit der Partnergruppe:

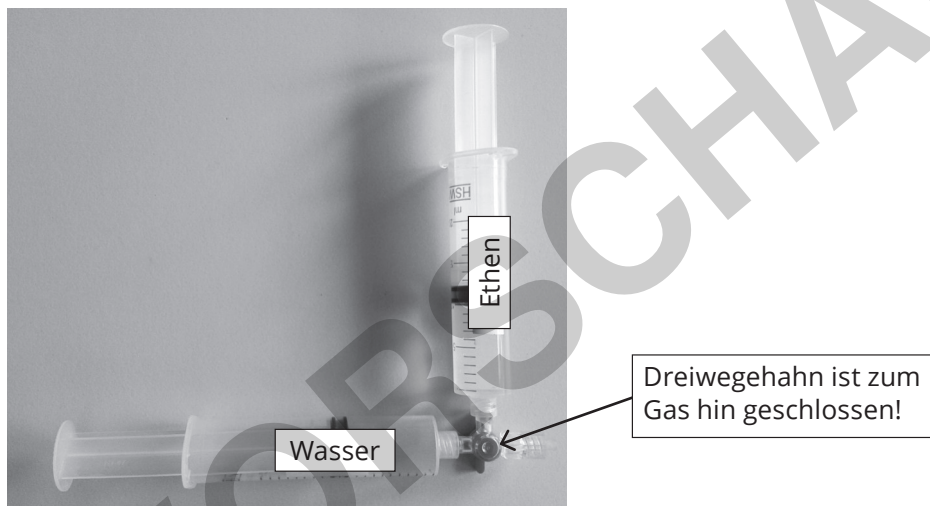
Eure Partnergruppe hat einen ähnlichen Versuch durchgeführt. Tauscht euch gegenseitig über eure Beobachtungen aus und findet dann gemeinsam eine **gültige Aussage über die Löslichkeit von Ethen in Wasser bzw. Benzin. Begründet** eure Aussage auf **Teilchenebene!**

Chemikalien und Geräte

Geräte:	Chemikalien:	Sicherheit:
2 Spritzen (beschriftet) Dreiwegehahn	Ethen    Benzin (Petrolether: <i>Gemisch aus Alkanen, hauptsächlich Pentan und Hexan</i>)    	 Schutzbrille aufsetzen!

Durchführung

1. Notiert auf eurem Arbeitsblatt das Anfangsvolumen von Ethen und von Benzin in den Spritzen.
2. Schließt die Spritzen so am Dreiwegehahn an, wie auf der Abbildung dargestellt.



3. Stellt den Dreiwegehahn so ein, dass eine Verbindung nur zwischen den beiden Spritzen vorliegt! Drückt zuerst das Benzin in die Spritze, die mit dem Ethen gefüllt ist. (Achtung: Wenn nötig, helft bei der mit Ethen gefüllten Spritze leicht nach, indem ihr sie nach oben zieht.)
4. Nun spritzt das Gemisch wieder vollständig in die leere Spritze. Wiederholt diesen Vorgang ca. fünf Mal.
5. Notiert auf dem Arbeitsblatt das Endvolumen in der gefüllten Spritze. Vergleicht euer Ergebnis mit euren Anfangswerten.

Austausch mit der Partnergruppe:

Eure Partnergruppe hat einen ähnlichen Versuch durchgeführt. Tauscht euch gegenseitig über eure Beobachtungen aus und findet dann gemeinsam eine **gültige Aussage über die Löslichkeit von Ethen in Wasser bzw. Benzin. Begründet** eure Aussage auf **Teilchenebene!**

Inhalt und Organisation	Medien / Sozialform
Einstieg	
<p>L. zeigt PPT 1 mit Bildern der Katastrophe von Los Alfaques (<i>mit Propen gefüllter Tanker platzt und brennt anliegenden Campingplatz fast vollständig nieder; 216 Tote und 300 Verletzte</i>).</p> <p>L. blendet PPT 2 ein und erklärt, dass für diesen verheerenden Unfall der gezeigte Stoff verantwortlich ist.</p> <p>L. zeigt PPT 3. S. sollen Strukturformel des Stoffes erstellen und eine Vermutung für seinen Namen aufstellen.</p> <p>L. zeigt eine Schülervermutung unter der Objektkamera und gibt die Anweisung, dass sich alle S. mit der gleichen Vermutung setzen sollen; so können die restlichen Vermutungen kurz einzeln diskutiert werden.</p> <p>S. nennen ihre Vermutungen bzgl. des Namens und begründen diese. <i>Antwort: Propen, da es drei Kohlenstoffatome und eine Doppelbindung wie Ethen aufweist.</i></p> <p>L. bestätigt diese Vermutung und notiert, dass es für diese Stoffgruppe auch eine homologe Reihe gibt.</p> <p>S. sollen die Überschrift ergänzen (vgl. TB). <i>Antwort: Homologe Reihe der Alkene.</i></p>	<p>PPT: Folie 1</p> <p>PPT: Folie 2</p> <p>PPT: Folie 3 SF: Einzelarbeit</p> <p>TB (Überschrift: Homologe Reihe der Alk___)</p> <p>TB (Überschrift vervollständigen)</p>
Arbeitsphase 1	
<p>Teilziel 1: S. sollen aus der Benennung von Alkenen die Benennung der Isomere des Butens ableiten.</p> <p>S. sollen das Alken, das vor Propen in der homologen Reihe steht, wiederholen (TB).</p> <p>L. zeigt PPT 4 und S. sollen in Gruppenarbeit ableiten, was das nächste Alken in der homologen Reihe sein muss. S. stellen entsprechend eine Strukturformel auf.</p> <p>S. benennen das nachfolgende Alken und hängen ihre Ergebnisse an die Seitentafel.</p> <p>ENTWEDER: S. sollen die Ergebnisse (<i>falls unterschiedliche vorliegen</i>) in Gruppen einteilen, um so die Menge an Ergebnissen zu reduzieren.</p> <p>ODER: (<i>nur gleiche Ergebnisse</i>) L. hängt Isomere des Butens an die Tafel.</p> <p>L. sortiert zu den Isomeren des Butens die entsprechenden Siedepunkte (Abb.).</p> <p>S. sollen erklären, warum es sich bei den (<i>übrigen</i>) Strukturformeln nicht immer um den gleichen Stoff handeln kann. <i>Antwort: Unterschiedliche Siedetemperaturen bedeuten auch, dass unterschiedliche Stoffe vorliegen.</i></p> <p>S. sollen Vorschläge machen, wie man die Stoffe namentlich unterscheiden könnte. <i>Antwort: Im Namen angeben, wo die Doppelbindung im Molekül zu finden ist, z. B. 1-Buten.</i></p>	<p>TB (Ethen) DIN-A4-Blätter PPT: Folie 4</p> <p>Seitentafel</p> <p>Abb. Siedetemperaturen</p>
Ergebnissicherung	
<p>L. bestätigt diese Lösung und hängt die Strukturformel der S. an die Stelle im TB und ergänzt Namen und Benennungsregel.</p>	<p>TB (Buten, Benennungsregel)</p>
Arbeitsphase 2	
<p>Teilziel 2: S. sollen aus Beispielen eine allgemeine Summenformel der Alkene ableiten.</p> <p>L. zeigt PPT 5. S. sollen die Tabelle bzgl. Namen und Strukturformel bis 1-Hepten ergänzen.</p> <p>S. vervollständigen die Tabelle an der Tafel (TB), indem sie die Kreide selbstständig an den nächsten weiterreichen.</p> <p>L. zeigt PPT 6. S. sollen aus den Strukturformeln die Summenformel aller gegebenen Alkene sowie eine allgemeine Summenformel der Alkene ableiten.</p>	<p>PPT: Folie 5</p> <p>TB (Penten bis Hepten)</p> <p>PPT: Folie 6 SF: Think-Pair-Share</p>
Ergebnissicherung	
<p>L. ergänzt die allgemeine Summenformel an der Tafel (TB).</p>	<p>TB (allgemeine Summen-</p>

Die homologe Reihe der Alkene

Name	Strukturformel	Summenformel
Ethen		C_2H_4
Propen		C_3H_6
1-Buten		C_4H_8
1-Penten		C_5H_{10}
1-Hexen		C_6H_{12}
1-Hepten		C_7H_{14}
.		
.		
.		

allgemeine
Summenformel:
 C_nH_{2n}

Regeln der Benennung von Alkenen:



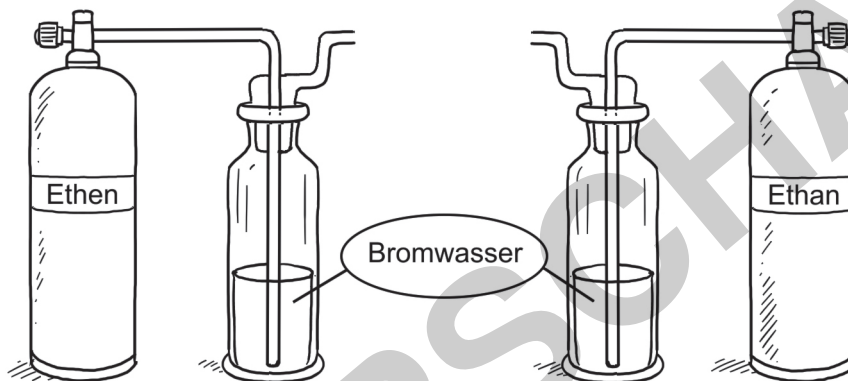
Inhalt und Organisation	Medien / Sozialform
Einstieg	
<p>L. zeigt zwei Reagenzgläser mit Stopfen und erklärt, dass sich in einem Ethan und im anderen Ethen befindet.</p> <p>S. sollen vorliegende Problematik beschreiben. <i>Antwort: Kann zunächst nicht entscheiden, welcher Stoff sich in welchem Reagenzglas befindet, da beide gasförmig bei RT und farblos sind.</i></p> <p>L. notiert Problematik an der Tafel (TB).</p>	<p>zwei Reagenzgläser mit Stopfen</p> <p>TB (Überschrift)</p>
Arbeitsphase 1	
<p>Teilziel 1: S. sollen die Bromwasserprobe als Nachweisreaktion von Alkenen zur Unterscheidung von Alkanen nennen.</p> <p>L. stellt Bromwasserprobe als klassische Nachweisreaktion von Alkenen vor (DV).</p> <p>L. zeigt PPT 1 und S. sollen Ergebnisprotokoll zum DV ausfüllen.</p> <p>S. ergänzen das Ergebnisprotokoll (EP) und stellen eine Vermutung bzgl. der Deutung an. <i>Antwort: Dass bei Ethen eine Reaktion zu beobachten war, muss an der C-C-Doppelbindung liegen.</i></p>	<p>DV</p> <p>TB (Name der Nachweisreaktion)</p> <p>PPT: Folie 1</p> <p>EP</p>
Ergebnissicherung	
<p>L. notiert S.-Ergebnisse an der Tafel (TB).</p>	<p>TB (Versuchsaufbau + Beobachtung)</p>
Arbeitsphase 2	
<p>Teilziel 2: S. sollen die Reaktionsgleichung zwischen Ethen und Brom mit Strukturformeln aufstellen.</p> <p>L. erklärt, dass die Reaktion näher betrachtet werden muss, um die Vermutung zu überprüfen.</p> <p>S. sollen beobachtete Edukte wiederholen (TB).</p> <p>L. zeigt PPT 2. S. sollen in Gruppenarbeit mittels eines Spiels herausfinden, welches Produkt sich bei der Reaktion bildet, und das Ergebnis auf einem DIN-A4-Blatt festhalten.</p> <p>S. präsentieren ihre Ergebnisse an der Seitentafel.</p> <p>L. diskutiert mit S. über die chemische Gültigkeit der Ergebnisse.</p>	<p>TB (Edukte)</p> <p>PPT: Folie 2</p> <p>DIN-A4-Blätter</p> <p>SF: Gruppenarbeit Seitentafel</p>
Ergebnissicherung	
<p>S. mit der richtigen Lösung sollen beschreiben, wie es zur Bildung des Produkts kommen könnte. <i>Antwort: Das Brommolekül lagert sich an die Doppelbindung an.</i></p> <p>L. ergänzt für diese Art der Reaktion den Begriff Addition und notiert alles an der Tafel (TB).</p>	<p>TB (Addition)</p>
Arbeitsphase 3	
<p>Teilziel 3: S. sollen das Produkt einer Addition benennen.</p> <p>L. zeigt PPT 3 und S. sollen in Einzelarbeit das Produkt benennen. <i>Antwort: 1,2-Dibromethan.</i></p>	<p>PPT: Folie 3</p> <p>SF: Einzelarbeit</p>
Ergebnissicherung	
<p>L. ergänzt Namen des Produkts an der Tafel (TB).</p>	<p>TB (1,2-Dibromethan)</p>
Arbeitsphase 4	
<p>Teilziel 4: S. sollen aus der Addition den Sonderfall der Hydrierung und der Dehydrierung ableiten.</p> <p>L. zeigt PPT 4 und S. sollen die Reaktionsgleichung für die Hydrierung von 1-Propen aufstellen.</p> <p><i>Antwort: $C_3H_6 + H_2 \rightarrow C_3H_8 + \text{Energie}$</i></p>	<p>SF: Think-Pair-Share</p> <p>PPT: Folie 4</p>

Chemikalien und Geräte

Geräte:	Chemikalien:	Sicherheit:
2 Waschflaschen	Ethen    Ethen   Bromwasser   	 Schutzbrille aufsetzen!

Durchführung

1. Beide Waschflaschen aufbauen und mit Bromwasser befüllen.
2. An eine Waschflasche den Schlauch des Ethens anschließen, an die andere Waschflasche Ethen anschließen (vgl. Abbildung).



3. Möglichst gleichzeitig die Gasflaschen von Ethen und Ethen aufdrehen. Sobald sich das Bromwasser bei Ethen entfärbt hat, die Gaszufuhr beenden.

Entsorgung

Übriges Bromwasser mit Natriumthiosulfatlösung reduzieren und anschließend im Schwermetallsalzlösungs-Behälter entsorgen.

Hinweise

Nachdem sich das Ethen entfärbt hat und das Versuchsprotokoll besprochen wurde, die Apparatur, wenn möglich, aus dem Raum entfernen, da es immer wieder vorkommt, dass sich das Ethen wieder gelblich färbt.

Auf eine Diskussion, warum bei Ethen selbstständig eine Reaktion abläuft, bei Ethen jedoch nicht, wird bewusst verzichtet, da der Reaktionsmechanismus der Addition nicht näher beleuchtet wird und so der Unterschied für S. kaum greifbar ist.