

Versuch: Darstellung von Methan

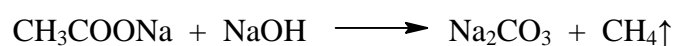
Zeitbedarf:

Vorbereitung: 10 Minuten

Durchführung: 5 – 10 Minuten

Nachbereitung: 5 Minuten

Reaktionsgleichungen:



Chemikalien:

Chemikalie	Menge	R-Sätze	S-Sätze	Gefahrensymbol	Schuleinsatz
Natriumacetat (wasserfrei) $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{Na}$	-	-	-	-	erlaubt
Natriumhydroxid NaOH	-	35	26-37/39-45	C	erlaubt
Calciumoxid CaO	-	41	22-24-26-39	Xi	erlaubt

Geräte:

Reagenzglas

Mörser mit Pistill

Spatel

Bunsenbrenner

Gewinkeltes Glasrohr mit Pipettenspitze oder gebogene Pasteurpipette

Durchbohrter Stopfen

Stativmaterial

Trichter

Feuerzeug

Durchführung:

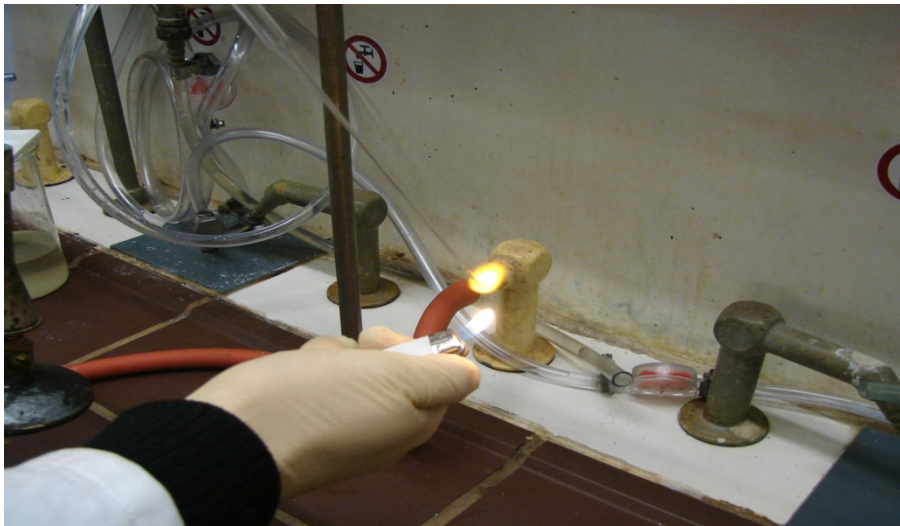
Die Ausgangsstoffe werden getrennt zu sehr feinem Pulver zermörsert und anschließend im Verhältnis 1:1:1 gemischt und ca. 3 cm hoch ins Reagenzglas eingebracht. Das Gemisch wird im Reagenzglas breit geschüttelt und dieses anschließend nahezu waagrecht befestigt.

Stopfen und das gebogene Glasrohr werden angebracht und dann das Stoffgemisch von der Öffnung zum Boden hin langsam durcherhitzt. Entstehende Gase werden auf Entflammbarkeit am Pipettenende geprüft.



Beobachtung:

Das weiße Gemisch verflüssigt sich schnell während des Erhitzens und schlägt Blasen. Das entweichende Gas brennt mit heller Flamme, brennt aber allerdings nicht von alleine weiter.



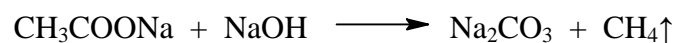
Entsorgung:

Der weiße Rückstand wird vorsichtig mit Wasser aufgenommen und anschließend neutralisiert.

Fachliche Analyse:

Durch das Mörsern zu feinem Pulver wird die optimale Verteilung der Stoffe im Gemisch gewährleistet.

Beim Erhitzen von Natriumacetat mit Natriumhydroxid entsteht Methan (CH₄):



Calciumoxid dient hier der Trocknung, da es sich bei Natriumacetat und Natriumhydroxid um hygroskopische Feststoffe handelt.

Die Entstehung des Gases wird durch das Anzünden bewiesen, obwohl die eigentlich typische bläuliche, nicht rußende Flamme nicht zu erkennen war. Allerdings brannte das Gas nur mit Hilfe des Feuerzeugs, ohne Zündquelle hörte es sofort auf zu brennen. Dies weist auf die Eigenschaft des Methans hin, zwar brennbar zu sein, jedoch nicht die Verbrennung zu unterhalten.

Methan ist das einfachste Alkan überhaupt und hat die Summenformel CH_4 . Es handelt sich dabei um ein farbloses, geruchloses Gas, das, wie gesagt, brennbar ist, jedoch die Verbrennung nicht unterhält.

Methan ist der Hauptbestandteil von Erdgas (85 – 95 %) und auch von Grubengas in Steinkohlelagern. Grubengas bezeichnet ein Methan-Luft-Gemisch, das sich bei unbemerktem Austreten von Erdgas bildet. Dieses Gemisch ist hochexplosiv und hat schon viele tragische Unfälle verursacht, wenn es zum Beispiel durch einen Kurzschluss gezündet wurde.

Aktuell zum Thema Methan ist die Diskussion um die Erderwärmung durch den Treibhauseffekt. Durch vermehrte Rinderhaltung, Nassreisanbau und durch Pflanzen wird ständig Methan in die Atmosphäre freigesetzt, das eine sehr viel höhere Erwärmungskapazität als Kohlendioxid hat. Durch die lange Halbwertszeit kann einmal gebildetes Methan mehr als 10 Jahre in der Atmosphäre verweilen.

Durch Faulen organischer Stoffe unter Luftabschluss, wie zum Beispiel in Sümpfen, entsteht Sumpfgas, ein Gemisch aus Methan und Kohlendioxid. Heute nutzt man die bakterielle Zersetzung von organischem Material (Stallmist, Dung, Klärschlamm), um Biogas zu gewinnen, das aus Methan (60%), Kohlendioxid (35%) und noch anderen Verbindungen wie Wasserstoff und Schwefelwasserstoff besteht. Biogas kann als alternative Wärme- und Energiequelle genutzt werden.

Didaktisch-methodische Analyse:

Einordnung:

Dieser Versuch kann als weiterführender Versuch in der Unterrichtsreihe Alkane eingeordnet werden. Allerdings nimmt er hier eher eine grundständige Position ein, da ja der einfachste Kohlenwasserstoff gebildet wird und die Brennbarkeit derselben bewiesen werden kann. Man könnte allerdings durchaus den Versuch auch an den Anfang als Einführung stellen, und dann den seltsamen Stoff „ CH_4 “, den die Schüler in der Reaktionsgleichung bilden werden, näher

untersuchen. Dann könnten im Anschluss Elementarnachweise sowie Versuche zu den Stoffeigenschaften stehen. Anzusiedeln wäre diese Thematik entsprechend dem hessischen Lehrplan in der Jahrgangsstufe 9.

Der Versuch und Methan als Kohlenwasserstoff bieten hier den Brückenschlag zu Umweltproblemen und Umweltethik, wie sie auch im Politik- und Biologieunterricht angesprochen werden.

Aufwand:

Auch dieser Versuch ist sehr gut als Schulversuch geeignet, da keine ungewöhnlichen Geräte oder Chemikalien benötigt werden. Zudem sind alle Chemikalien zum Einsatz in der Schule freigegeben.

Durchführung:

Die Brennbarkeit des Reaktionsproduktes ist nur mäßig erkennbar, aber für den Schuleinsatz ausreichend. Der Versuch kann als Lehrer- und als Schülerversuch durchgeführt werden, da er nur mit geringem Aufwand verbunden ist auch keinen komplizierten Versuchsaufbau mit sich bringt.

Literaturangaben:

<http://www.uni-giessen.de/~ge1016/skripte.htm>