

## Nachweis der Doppelbindung bei einem Gas

### 1. Versuchsbeschreibung

**Geräte:**

2 Kolbenprober, 2 Reagenzgläser (RG), 2 Glasrohre, 2 Reagenzglasstopfen, Gummischlauch, 100 mL Becherglas

**Vorbereitung:**

In dem Becherglas wird das Bayer-Reagenz zubereitet. Hierfür werden 20 mL einer 0,02 mol/L  $\text{KMnO}_4$  mit einer Spatelspitze  $\text{K}_2\text{CO}_3$  versetzt und auf die zwei RG aufgeteilt.

**Durchführung:**

Teil I: Aus einem Kolbenprober werden langsam (!) ca. 25 mL Butangas in das erste mit 10 mL Bayer-Reagenz gefüllte RG gedrückt. Das RG wird danach mit einem Stopfen verschlossen und geschüttelt.

Teil II: Aus dem zweiten Kolbenprober werden langsam (!) ca. 25 mL i-Buten (2-Methylpropan) in das zweite mit 10 mL Bayer-Reagenz gefüllte RG gedrückt. Das RG wird danach mit einem Stopfen verschlossen und geschüttelt.

**Beobachtung:**

Nach dem Einleiten des i-Butens färbt sich die Lösung braun. Dies geschieht beim i-Butan nicht.

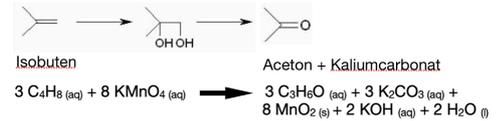
**Deutung:**

Der Farbumschlag weist die Doppelbindung beim i-Buten mit der Reduktion des  $\text{KMnO}_4$  nach.

**Hinweis:**

Ersatzversuch zu: <https://degintu.dguv.de/experiments/44>

### Versuchsabbildung



### 2.1 Entsorgung

siehe Entsorgungshinweise der einzelnen Gefahrstoffe

### 2.2 Aufarbeitung

### Versuchskategorie

Standardversuch OC

### 3. Ergebnis der Substitutionsprüfung

Substitution wurde geprüft: Risikoreiche Gefahrstoffe wurden bereits durch risikoärmere ersetzt

### 4. Schüler-Lehrerversuch

#### DGUV Information 213-098

- Tätigkeitsverbot für SuS bis einschließlich Jahrgangsstufe 4
- Besondere Ersatzstoffprüfung erforderlich



### 5. Gefahrenabschätzung

Gefahren	ja	nein	Höhe	Sonstige Gefahren und Hinweise	Kommentar
KMR-Stoff	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Keine	Keine sonstigen Gefahren	Die KOH, $\text{K}_2\text{CO}_3$ und das Aceton entstehen bei der Reaktion als gering konzentrierte Lösung. Bei dem Reaktionsgemisch handelt es sich deshalb nach GHS-CLP nicht um ein gefährliches Gemisch.
durch Einatmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mittel		
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gering		
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sehr hoch		
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Keine	Exposition durch Verfahren	

### 6. Schutzmaßnahmen

Maßnahmen nach RiSU III-2.4.5							weitere Maßnahmen
	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brandschutzmaßnahmen	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

## 7. Einstufung der verwendeten Stoffe (Edukte, Produkte und sonstige Stoffe)

1	i-Butan	 GEFAHR	Expos-Wege Auge Inhal. Haut Oral	Schülerüb. 	Freisetzung <b>Sehr hoch</b> bei 20 °C		
H220 P210 P377 P381 P403		Extrem entzündbar	Entsorgung: Aufarbeitung				
			Gefahren- klassen:	Phys.-chem. <b>Sehr hoch</b>	Akut.Gesund. Vernachlässigbar	Chron. Gesund. Vernachlässigbar	Umwelt Vernachlässigbar
2	2-Methylpropen	 GEFAHR	Expos-Wege Auge Inhal. Haut Oral	Schülerüb. 	Freisetzung <b>Sehr hoch</b> bei 20 °C		
H220 P210		Extrem entzündbar	Entsorgung: Aufarbeitung				
			Gefahren- klassen:	Phys.-chem. <b>Sehr hoch</b>	Akut.Gesund. Vernachlässigbar	Chron. Gesund. Vernachlässigbar	Umwelt Vernachlässigbar
3	Kaliumpermanganatlösung 0,002 mol/L c = 0,002 mol/L		Expos-Wege Auge Inhal. Haut Oral	Schülerüb. 	Freisetzung keine Sdt vorhanden bei 20 °C		
H412 P273 P501			Entsorgung: Aufarbeitung				
			Gefahren- klassen:	Phys.-chem. Vernachlässigbar	Akut.Gesund. Vernachlässigbar	Chron. Gesund. Vernachlässigbar	Umwelt Mittel
4	Aceton Propanon	  GEFAHR	Expos-Wege Auge Inhal. Haut Oral	Schülerüb. 	Freisetzung Mittel bei 20 °C		
H225 H319 H336 EUH 066 P210 P233 P305 + P351 + P338		Leicht entzündbar Betäubend	Entsorgung: Gefäß Nr.5: Organische Lösemittel (alle)				
			Gefahren- klassen:	Phys.-chem. Hoch	Akut.Gesund. Gering	Chron. Gesund. Vernachlässigbar	Umwelt Gering
5	Mangandioxid Mangan(IV)-oxid, Braunstein	  ACHTUNG	Expos-Wege Auge Inhal. Haut Oral	Schülerüb. 	Freisetzung Feststoff bei 20 °C		
H332 H302 H272 P221		Oxidationsmittel Gesundheitsschädlich	Entsorgung: Gefäß Nr.1: feste Abfälle anorganisch				
			Gefahren- klassen:	Phys.-chem. Hoch	Akut.Gesund. Mittel	Chron. Gesund. Vernachlässigbar	Umwelt Gering
6	Kaliumcarbonat Pottasche	 ACHTUNG	Expos-Wege Auge Inhal. Haut Oral	Schülerüb. 	Freisetzung Feststoff bei 20 °C		
H315 H319 H335 P302 + P352 P305 + P351 + P338		Reizend	Entsorgung: Gefäß Nr.1: feste Abfälle anorganisch				
			Gefahren- klassen:	Phys.-chem. Vernachlässigbar	Akut.Gesund. Gering	Chron. Gesund. Vernachlässigbar	Umwelt Gering
7	Kalilauge 0,1 mol/L Kaliumhydroxid(aq) c = 0,1 mol/L	 ACHTUNG	Expos-Wege Auge Inhal. Haut Oral	Schülerüb. 	Freisetzung keine Sdt vorhanden bei 20 °C		
H290 H315 H319 P280 P301 + P330 + P331 P305 + P351 + P338 P309 + P311		Ätzend/Korrosiv	Entsorgung: Gefäß Nr.8: Säuren und Laugen				
			Gefahren- klassen:	Phys.-chem. Mittel	Akut.Gesund. Gering	Chron. Gesund. Vernachlässigbar	Umwelt Gering

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in) \_\_\_\_\_