

Grundkurs Chemie Alkane

Abituraufgaben

1975/I

Monobrompropan soll auf zwei verschiedenen Synthesewegen aus zwei verschiedenen Kohlenwasserstoffen hergestellt werden.

1. Benennen Sie die dafür geeigneten Ausgangsstoffe!
2. Beschreiben Sie die Molekülstruktur der beiden organischen Ausgangsstoffe!
3. Beschreiben Sie die Reaktionsbedingungen und vergleichen Sie die Reaktionsgeschwindigkeiten beider Synthesen!
4. Formulieren Sie die Mechanismen beider Reaktionen!
5. Untersuchen Sie, ob bei beiden Synthesen nur ein organischer Reinstoff oder ein Gemisch isomerer Verbindungen auftritt! Benennen Sie eventuell auftretende Isomere nach der Genfer Nomenklatur! .

1977/II

1. Formulieren Sie die Mechanismen folgender Reaktionen:
 - a) Ein Gemisch von Chlor und Äthan wird belichtet.
 - b) In eine wässrige Lösung von Brom wird Äthylen (Äthylen) eingeleitet.Die Formulierung braucht bei a) nur bis zum ersten Halogenderivat des Äthans erfolgen. Benennen Sie die Produkte (einschließlich der Zwischenprodukte) und die Mechanismen beider Reaktionen.

1977/IV

3. Brom reagiert sowohl mit Äthan als auch mit Benzol.
 - 3.1 Vergleichen Sie die Bedingungen für den Ablauf dieser Reaktionen
 - 3.2 Wie lässt sich auf einfache Weise experimentell prüfen, ob es sich um Additionen oder Substitutionen handelt?
Formulieren Sie die Summgleichungen beider Reaktionen.
 - 3.3 Beschreiben Sie die Reaktionsmechanismen beider Reaktionen unter Verwendung von Strukturformeln.

1977/VI

- 1 Stellen Sie die Gleichungen für die Reaktionen der verschiedenen Monojodpropane mit konzentrierter Natronlauge auf und benennen Sie die Produkte.
- 2 Wie kann man die nach 1.1 gewonnenen Reaktionsprodukte experimentell unterscheiden? (Gleichungen der Reaktionen)

1983 III/1

1. Ethan, Ethen und Benzol sollen jeweils mit Brom zur Reaktion gebracht werden.
 - 1.1. Stellen Sie die Reaktionsgleichungen mit Strukturformeln für die Bildung des ersten stabilen Produktes auf, und geben Sie eventuell notwendige besondere Bedingungen an! 6
 - 1.2. Benennen Sie die Mechanismen, nach denen die drei Reaktionen ablaufen! Beschreiben Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln den Mechanismus der Bromierung von Benzol! 7
 - 1.3. Erläutern Sie anhand von Strukturformeln die beim Dibrommethan und beim Dibromethen auftretenden Isomerieformen 5

1984 III/1.1

- 1.1 Sowohl Ethan als auch Benzol reagieren mit Chlor.
 - 1.1.1 Erläutern Sie die Bedingungen, unter denen die Monochloride

- a) des Ethans und
 - b) des Benzols
- hergestellt werden können!
- 1.1.2 Beschreiben Sie unter Mitverwendung von Strukturformelgleichungen die Reaktionsmechanismen, die zum jeweiligen Chlorderivat führen! 10
- 1,2 Erklären Sie das Reaktionsverhalten von Benzol anhand der im Benzolmolekül vorliegenden Bindungsverhältnisse! 8

1986 II/1

- Die Vielfalt organischer Verbindungen beruht u.a. auf dem Auftreten von Isomeren.
- 1.1 Erläutern Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln am Beispiel des Bromchlorjodmethans die in dieser Verbindung auftretende Form der Isomerie! 6
- 1.2 Definieren Sie am Beispiel des 1,2-Dibromethens den Begriff "cis- trans-Isomerie", stellen Sie die Strukturformeln der möglichen Isomeren auf, und begründen Sie die unterschiedliche Höhe ihrer Siedepunkte!
- 1.3. Es sind mehrere Kohlenwasserstoffe mit der Summenformel C_6H_{14} bekannt. Stellen Sie deren Strukturformeln auf, und benennen Sie die durch diese Formeln gekennzeichneten Verbindungen. Benennen Sie den vorliegenden Isomerietyp! 6

1986 III/3

- 3 Ethen reagiert mit Chlor.
- 3.1 Formulieren Sie für diese Reaktion die Gleichung, und benennen Sie Reaktionstyp und Reaktionsprodukt! 2
- 3.2 Beschreiben Sie den Mechanismus der Reaktion unter Mitverwendung von Strukturformeln! 6
- 3.3 Vergleichen Sie die räumliche Struktur der Moleküle von Ethan und Ethen! Gehen Sie dabei vor allem auf die Abstände zwischen den Kohlenstoffatomen und die Bindungswinkel ein! Erläutern Sie, wie das Orbitalmodell diesen Befunden gerecht wird! 10

1988 I/1

- Erdgas aus Erdöllagerstätten enthält neben Methan und anderen Kohlenwasserstoffverbindungen auch größere Mengen Pentan.
- 1.1 Beschreiben Sie unter Anwendung der Orbital-Modellvorstellung die Bindungsverhältnisse im Methanmolekül, und fertigen Sie eine beschriftete Skizze zum räumlichen Bau dieses Moleküls! 6
- 1.2 Stellen Sie alle für Pentan möglichen Strukturformeln auf! Benennen Sie die durch diese Formeln gekennzeichneten Verbindungen nach den Nomenklaturregeln, und geben Sie die Bezeichnung für Verbindungen gleicher Summenformel, aber unterschiedlicher Struktur an!
- 1.3 Ordnen Sie die unter 1.2 formulierten Verbindungen in der Reihenfolge abnehmender Siedepunkte! Begründen Sie ihre Aussage! 6

1989/II/1

- 1.1. Vergleichen Sie die Bindungsverhältnisse im Ethan- und Ethinmolekül auf der Grundlage des Orbitalmodells! Verdeutlichen Sie Ihre Aussagen durch beschriftete, übersichtliche Skizzen! 7
- 1.2. Ein Mol Ethan soll mit einem Mol Brom reagieren.
- 1.2.1. Erstellen Sie für die Reaktion die Strukturformelgleichung, und benennen Sie die Endprodukte! 2
- 1.2.2 Benennen sie den Reaktionsmechanismus und erläutern Sie diesen kurz unter Angabe der entsprechenden Strukturformeln!

Gehen Sie dabei auch auf die Reaktionsbedingungen ein! 8

1990/II/2

- 2 Die quantitative Analyse eines gasförmigen Alkans ergibt das Atomzahlenverhältnis $N(C) : N(H) = 1 : 3$.
- 2.1 Geben sie die Strukturformel und den Namen dieser Verbindung an! 2
- 2.2 Legen Sie anhand einer beschrifteten Skizze unter Anwendung der Orbital - Modellvorstellung die Bindungsverhältnisse im Molekül dieses Alkans dar! 6
- 2.3 Das gasförmige Alkan wird mit Chlor gemischt.
Nennen Sie eine Bedingung, bei der Substitution erfolgt!
Erläutern Sie unter Mitverwendung von Strukturgleichungen den Reaktionsablauf bis zum Monosubstitutionsprodukt! 5

1990 II/4

Verschiedene Klassen von Kohlenwasserstoffen können mit Brom zur Reaktion gebracht werden.

- 4.1 Formulieren Sie die Summgleichungen für die Reaktionen von a) Ethan, b) Ethen und c) Benzol mit der jeweils gleichen Stoffmenge Brom!
Geben Sie notwendige, besondere Reaktionsbedingungen an, und benennen Sie die drei Reaktionsmechanismen! 6
- 4.2 Beschreiben Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln den Mechanismus der Bromierung von Ethen 6

1993/IV/3

- 3 Alkane reagieren bei Belichtung mit Chlor.
- 3.1 Formulieren Sie die Summgleichung für die Bildung von Monochlorethan! 2
- 3.2 Beschreiben Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln den Reaktionsmechanismus bis zur Bildung von Monochlorethan, und gehen Sie dabei auf die Wirkung des eingestrahlten Lichtes ein! 6
- 3.3 Zeichnen Sie die Strukturformeln der verschiedenen Dichlorpropane, und benennen Sie diese nach den Nomenklaturregeln! 4

1994 II/1

- 1 Zu den Halogenkohlenwasserstoffen zählen wirtschaftlich und ökologisch bedeutsame Verbindungen.
- 1.1 Ein Gemisch aus Ethan und Chlor wird belichtet.
Formulieren Sie die Gleichung für die Reaktion, die zum ersten stabilen organischen Produkt führt, und beschreiben Sie den Mechanismus dieser Reaktion unter Mitverwendung von Strukturformeln!
- 1.2 Beschreiben Sie zwei experimentelle Verfahren, mit deren Hilfe Ethan und Ethen unterschieden werden können!
- 1.3 Beschreiben Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln den Mechanismus für die Reaktion zwischen Ethen und Brom!

1995 I / 1

- 1 Isomere Alkane unterscheiden sich in physikalischen Eigenschaften.
- 1.1 Geben Sie die Strukturformeln der drei isomeren Pentane an, und benennen Sie diese Verbindungen nach den Nomenklaturregeln!
- 1.2 Ordnen Sie die folgenden Siedetemperaturen
a.) $9,5^{\circ}\text{C}$ b.) 29°C 36°C den in Aufgabe 1.1 benannten Pentanen zu und begründen Sie die Zuordnung

1995/I

- 1 Isomere Alkane unterscheiden sich in physikalischen Eigenschaften.
- 1.1 Geben Sie die Strukturformeln der drei isomeren Pentane an, und benennen Sie diese Verbindungen nach den Nomenklaturregeln! 3BE

- 1.2 Ordnen Sie die folgenden Siedetemperaturen
a) $9,5^{\circ}\text{C}$ b) 29°C c) 36°C
den in Aufgabe 1.1 benannten Pentanen zu, und begründen Sie die
Zuordnung! 6BE

1995/II

- 2 Die drei Verbindungen
(A) 2,2-Dimethylbutan,
(B) 2-Aminopropansäure (Alanin) und
(C) 2-Pentanol (Pentan-2-ol)
weisen annähernd gleiche Molekülmassen auf.
- 2.1 Zeichnen Sie die Strukturformeln der Moleküle dieser Verbindungen! 3BE
- 2.2 Die drei Verbindungen A, B und C zeigen beim Erwärmen unterschiedliches
Verhalten: Eine Verbindung siedet bei 50°C , eine andere
bei 128°C , und eine dritte schmilzt unter Zersetzung bei 295°C .
Ordnen Sie die Verbindungen den genannten Sachverhalten zu, und
begründen Sie die getroffene Zuordnung! 8BE

1996 II/3

- 3 Die Molekülstruktur gesättigter und ungesättigter Kohlenwasserstoffe bedingt
deren unterschiedliches Verhalten.
- 3.1 Beschreiben und vergleichen Sie das Reaktionsverhalten von Ethan und Ethin
prinzipiell und jeweils im Hinblick auf Brennbarkeit, Baeyerreaktion und
Halogenierung mit Brom!
- 3.2 Beschreiben Sie unter Mitverwendung beschrifteter Skizzen für das Ethin
Molekül
a) die Molekülgeometrie und
b) auf der Grundlage des Orbitalmodells die Bindungsverhältnisse! 8

1997/I

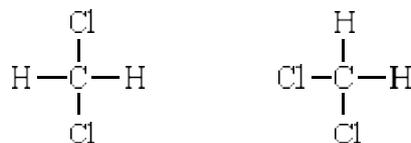
- 1 Je 1 mol der folgenden Kohlenwasserstoffe wird jeweils mit 1 mol Brom
unter den angegebenen Bedingungen umgesetzt:
- a) Ethen bei Raumtemperatur,
b) Benzol unter Einsatz eines Katalysators und
c) Cyclohexan unter starker Lichteinwirkung.
- 1.1 Formulieren Sie die Strukturformelgleichungen für die drei Reaktionen zu
den ersten stabilen organischen Produkten, und benennen Sie jeweils
Reaktionstyp und-mechanismus! 6BE

1999 I/1

- 1 Methan, Ethen und Benzol werden in getrennten Versuchen mit Brom unter
den angegebenen Bedingungen zur Reaktion gebracht:
- a) Methan unter Belichtung b) Ethen bei Raumtemperatur c) Benzol bei
Raumtemperatur und unter Einsatz eines Katalysators.
- 1.1 Formulieren Sie die Strukturformelgleichungen für die drei Reaktionen jeweils
bis zum ersten stabilen organischen Produkt und benennen Sie dieses! Geben
Sie den jeweiligen Reaktionsmechanismus an! 6
- 1.2 Beschreiben Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln den Mechanismus
der Bromierung von Ethen! 6
- 1.3 Erklären Sie, ausgehend von den Bindungsverhältnissen im Benzomolekül
weshalb die Bromierung zu dem in ihrer Antwort zu 1.1 formulierten Produkt
führt!

2001/II/1

- 1 Für das Dichlormethan werden in Büchern folgende Strukturformeln verwendet:



- 1.1 Entscheiden Sie, ob die beiden Formeln Konfigurationsisomere beschreiben, und begründen Sie Ihre Entscheidung unter Mitverwendung einer Skizze! 5
- 1.2 Beschreiben Sie, ausgehend vom Hybridisierungszustand des Kohlenstoff-Atoms auf der Grundlage des Orbitalmodells, die Bindungsverhältnisse im Dichlormethan-Molekül! 5
- 1.3 Vergleichen Sie die Siedetemperaturen von Methan und Dichlormethan und begründen Sie den Unterschied! 5

2002/II/3

- 3 Der Weg von Ethen zum Kunststoff PVC führt über 1,2-Dichlorethan als Zwischenprodukt.
- 3.1 Beschreiben Sie zwei verschiedene chemische Versuche, die den ungesättigten Charakter des Ethens zeigen! 5
- 3.2.1 Formulieren Sie mit Strukturformeln die Einzelschritte der Reaktion von Ethen zu 1,2-Dichlorethan! 5
- 3.2.2 Führt man die Chlorierung von Ethen in wässriger Natriumbromidlösung durch, so lassen sich weitere Produkte nachweisen. Formulieren Sie die Strukturformeln von zwei weiteren möglichen Produkten und nennen Sie deren Namen! 4
- 3.2.3 1,2-Dichlorethan entsteht unter geeigneten Bedingungen auch bei der Reaktion von Ethen mit Chlor. Nennen Sie eine solche Reaktionsbedingung und erläutern Sie deren Bedeutung für den Ablauf der Reaktion! 5

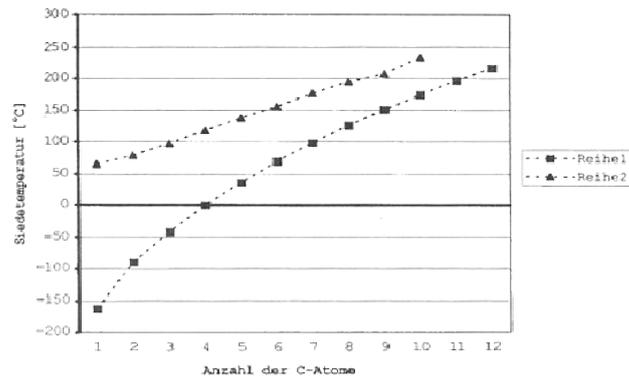
2003/3.1

- 3 Methan kann durch Reaktion mit Chlor in Tetrachlormethan überführt werden.
- 3.1 Beschreiben Sie unter Verwendung einer Skizze die Bindungsverhältnisse im Methan-Molekül! Verwenden Sie dazu das Orbitalmodell und gehen Sie vom Hybridisierungszustand des Kohlenstoff-Atoms aus! 5
- 3.2 Tetrachlormethan wurde in Deutschland bis 1964 als Feuerlöschmittel verwendet. Nehmen Sie kurz Stellung zur ökologischen Problematik der Verwendung von Halogenalkanen!

3

2004/III/1.2

Das folgende Diagramm zeigt den Verlauf der Siedetemperaturen in der homologen Reihe der n-Alkane und der n-Alkanole:



- 1.1 Ordnen Sie Graphen und Stoffklassen einander zu und begründen Sie Ihre Zuordnung unter Einbeziehung des jeweiligen Molekülbaus!
5
- 1.2 Beschreiben und begründen Sie den Verlauf der Siedetemperaturkurve der homologen Reihe der n-Alkane! 5 BE
- 1.3 In einem Glasgefäß werden einige Tropfen Brom mit 100 ml Hexan gemischt und bei Raumtemperatur dem Sonnenlicht ausgesetzt. Nach erfolgter Reaktion hält man ein angefeuchtetes Universalindikatorpapier über die Öffnung des Reaktionsgefäßes. Beschreiben Sie die Versuchsbeobachtungen und begründen Sie diese auf der Grundlage des Reaktionsmechanismus!
7

2009/A2

Campinggas ist ein Gemisch, das u. a. Propan, Propen und Butan enthält. Es kann z. B. zum Betreiben eines Gaskochers oder einer Gaslampe benutzt werden.

- 1.1 Unter bestimmten Voraussetzungen reagiert reines Propan mit Brom unter Entfärbung des Gemisches. Im Produktgemisch lassen sich u. a. zwei verschiedene Monobromderivate des Propans nachweisen. Geben Sie die Strukturformeln der Monobromderivate an und beschreiben Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln die Bildung eines Monobromderivates! [8 BE]
- 1.2 Zeichnen Sie die Strukturformeln aller Moleküle mit der Summenformel C_4H_{10} und benennen Sie diese! Erläutern Sie an diesen Beispielen den Begriff Konstitution und an einem frei gewählten Beispiel den Begriff Konformation! [8BE]

2011/A1

- 1.2 Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die wichtigsten brennbaren Bestandteile eines typischen Leuchtgases:

Verbindung	Anteil
Wasserstoff	46,27 %
Methan	37,55 %
Kohlenmonoxid	11,19 %
Ethen	2,11 %
Benzol	0,69 %

Ordnen Sie die in der Tabelle genannten Kohlenwasserstoffverbindungen nach steigenden Siedetemperaturen und begründen Sie Ihre Entscheidung!
[5 BE]

- 1.3 Methan, Ethen und Benzol werden jeweils mit elementarem Brom zur Reaktion gebracht.
Geben Sie für jeden der aufgeführten Kohlenwasserstoffe an, unter welchen Bedingungen eine Reaktion mit Brom bei Raumtemperatur stattfindet!
Benennen Sie die Mechanismen, nach denen die drei Reaktionen ablaufen, und stellen Sie die jeweilige Strukturformelgleichung bis zur Bildung der ersten stabilen Produkte auf! [12 BE]