

## Organische Chemie

1. Formulieren Sie die Startreaktion und die Reaktionskette bei der Umsetzung von Ethan mit Chlor. Wie heißt dieser Reaktionstyp?
2. Chlorwasserstoff reagiert mit 1-Buten. Formulieren Sie den Mechanismus dieser Reaktion und geben Sie an welche Produkte entstehen können. Welches Produkt entsteht bevorzugt? Begründen Sie Ihre Antwort.
3. Erklären Sie die Löslichkeit der Alkanole im Wasser. Wie ändert die Löslichkeit mit zunehmender Größe des Alkylrestes? Begründen Sie Ihre Antwort.
4. Man möchte 2-Chlorpropan aus einem Alkohol herstellen. Benennen und formulieren Sie diese Reaktion.
5. Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Oxidation von 2-Propanol mit Kupfer(II)-oxid auf. Wie heißt das Oxidationsprodukt?
6. Butanal wird mit ammoniakalischer Silbernitratlösung umgesetzt. Wie heißt diese Reaktion? Formulieren Sie die Reaktionsgleichung. Geben Sie die Änderung der Oxidationszahlen an. Wie heißt das organische Reaktionsprodukt?
7. Stellen Sie die chemische Gleichung der Veresterung von Ethansäure mit 1-Butanol auf. Wie heißt der Ester?
8. Die Analyse eines Kohlenwasserstoffs ergab pro Formeleinheit drei Kohlenstoffatome. Der Kohlenwasserstoff reagiert mit Brom bereits im Dunkeln. Notieren Sie die Halbstrukturformel und den Namen der Verbindung. Formulieren Sie die Gesamtgleichung der Reaktion dieses Kohlenwasserstoffs mit Brom und benennen Sie das Produkt. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich bei dieser Reaktion?
9. 1-Buten reagiert mit Bromwasserstoff: Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus und geben Sie an welche Produkte entstehen können. Welches Produkt entsteht hauptsächlich? Wie ist dies zu erklären?
10. Alkanole zeigen im Vergleich zu Alkanen mit ähnlicher molarer Masse wesentlich höhere Siedetemperaturen. Wie ist dies zu erklären?
11. Man bringt folgende Verbindung mit einem Oxidationsmittel zur Reaktion:
  - I. Propan-1-ol
  - II. Butan-2-olNotieren Sie die Halbstrukturformeln und die Namen der entstandenen Produkte. Man versetzt die Produkte mit einer ammoniakalischen Silbernitratlösung. Welches der Produkte geht eine Reaktion ein? Formulieren Sie die Gleichung dieser Reaktion!
12. Propen reagiert mit Brom (gelöst in Wasser)
  - a. Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus und geben Sie an, welches Produkt entsteht. Warum bezeichnet man den Mechanismus dieser Reaktion als elektrophile Addition?
  - b. Verläuft die Reaktion von Brom mit 2-Buten schneller oder langsamer als die Reaktion von Brom mit Propen? Begründen Sie Ihre Antwort.
13. Geben Sie die Namen und die Formeln von zwei **verzweigten** Isomeren des Pentans an und vergleichen Sie ihre Siedetemperaturen. Begründen Sie Ihre Antwort.

14. Geben Sie die Gesamtgleichung für die Reaktion von Brom mit Hexan unter Einwirkung von UV-Licht an. Geben Sie die Halbstrukturformel und den Namen eines Monohalogenalkans an, der bei dieser Reaktion entstehen kann. Wie heißt der Reaktionsmechanismus?

15. Geben Sie die globale Gleichung für die Reaktion von 1-Propanol mit Chlorwasserstoff an. Wie kann die gebildete organische Verbindung experimentell nachgewiesen werden?

16. Bei der Reaktion eines unbekanntes Alkanols mit CuO entsteht Butanon. Um welchen Alkanol handelte es sich dabei? Geben Sie die Reaktionsgleichung an (mit Veränderungen der Oxidationszahlen).

17. Geben Sie die Gleichung für die Reaktion von Butansäure mit 1-Propanol an (Strukturformeln verwenden). Benennen Sie den Ester.

18. Die Elementanalyse eines Alkanols ergab das Vorhandensein von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Die molare Masse der Verbindung wurde zu 74,0 g/mol ermittelt.

a. Stellen Sie die Summenformel dieser Verbindung auf und begründen Sie Ihre Antwort.

b. Geben Sie die Halbstrukturformel und die Namen aller isomeren Moleküle dieser Verbindung an.

c. Ordnen Sie den Isomeren die Begriffe primäres, sekundäres, tertiäres Alkanol zu. Erklären Sie die Zuordnung an einem Beispiel.

d. Worauf beruht die gute Löslichkeit in Wasser der ersten Glieder der homologen Reihe der Alkanole?

19. Man möchte 1-Chlorethan aus einem Alkohol herstellen.

Notieren Sie die Namen und die Formeln der Ausgangsstoffe sowie die Reaktionsart.

20. a. Beschreiben Sie einen Versuch mit Hilfe dessen Ethen von Ethan unterschieden werden kann. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung, benennen und beschreiben Sie den Endstoff.

b. Die Fehlingsche Probe ist eine Nachweisreaktion der Aldehydgruppe. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung, benennen und beschreiben Sie die Endstoffe. Erklären Sie diese Nachweisreaktion als Redoxvorgang.

21. Stellen Sie unter Verwendung von Halbstrukturformeln die Reaktionsgleichungen (ohne Angabe des Mechanismus) für die Herstellung folgender Produkte auf und geben Sie die Reaktionsart an.

a. 2-Propanol aus einem Alken

b. Propansäuremethylester.

22. Man möchte 2-Chlor-2-methylpropan auf zwei verschiedenen Reaktionswegen herstellen:

a. aus einem Alkan

b. aus einem Alkohol;

Formulieren Sie für jeden Reaktionsweg die Gesamtgleichung.

Geben Sie die Namen der Ausgangsstoffe an.

23. Ordnen Sie folgende Stoffe nach zunehmender Siedetemperatur:

1-Propanol (M=60 g/mol); n-Butan (M=58 g/mol); Ethansäure (M=60 g/mol).

Begründen Sie die Reihenfolge!

24. Formulieren Sie den Mechanismus für die Reaktion von Bromwasserstoff mit Methylpropen. Welche Produkte können entstehen? Begründen Sie, weshalb eines der möglichen Produkte bevorzugt gebildet wird!

25. **A.** Methanol und Propan-2-ol werden mit Kupfer(II)-oxid oxidiert. Geben Sie die Konstitutionsformeln und die Namen der entstandenen Produkte an.
- B.** Welches der beiden Oxidationsprodukte reagiert mit der Fehling-Lösung?  
Formulieren Sie die entsprechende Redoxgleichung (mit Veränderung der Oxidationszahlen)!
26. Formulieren Sie die Gleichungen für die Reaktionen von 1-Butanol mit Propansäure.  
Benennen Sie die organischen Reaktionsprodukte!
27. **a.** Notieren Sie die Halbstrukturformeln folgender Verbindungen:  
I. 1,2-Dichlorethen;                    II. cis-2-Buten.
- b.** Man lässt beide Verbindungen mit Chlor reagieren. Formulieren Sie die Gesamtgleichungen (keine Reaktionsmechanismen) und benennen Sie die Produkte.
- c.** Vergleichen Sie die Reaktionsgeschwindigkeiten beider Reaktionen. Begründen Sie ausführlich Ihre Antwort für jede Reaktion.
28. Man kann 1-Chlorpropan sowohl aus einem Alkan als auch aus einem Alkanol (Alkohol) herstellen.
- a.** Notieren Sie für jede Reaktion die jeweiligen Ausgangsstoffe sowie den Reaktionstyp.
- b.** Formulieren Sie unter Verwendung der Halbstrukturformeln den Reaktionsmechanismus der Bildung von 1-Chlorpropan aus einem Alkan.
29. Formulieren Sie für folgende Reaktionen mit Hilfe der Halbstrukturformeln die entsprechenden Reaktionsgleichungen und benennen Sie die Produkte:
- a.** Propanal mit gelösten Kupfer(II)-Ionen in alkalischer Lösung.
- b.** Propanal mit ammoniakalischer Silbersalzlösung.
30. Vervollständigen Sie folgende Reaktionsgleichungen mit Halbstrukturformeln. Benennen Sie den jeweiligen Reaktionstyp und die Ausgangs- bzw. Endstoffe (keinen Mechanismus schreiben).
- a.** 2,3-Dimethyl-2-penten + Brom → ...
- b.** Alkohol + ... → 2-Chlorbutan + ...
31. Vergleichen Sie die Siedetemperaturen von Alkanen, Alkanolen und Alkanonen mit ähnlicher Größe und Elektronenzahl. Begründen Sie Ihre Antwort.
32. **a.** Formulieren Sie die Oxidation der beiden isomeren Propanole mit Kupfer(II)-oxid. Wie heißen die Oxidationsprodukte?
- b.** Wie reagieren diese beiden Oxidationsprodukte mit dem Fehling-Reagenz? Formulieren Sie die entsprechenden Gleichungen (Halbstrukturformeln verwenden und Änderungen der Oxidationszahlen angeben).
33. **a.** Folgende Verbindungen reagieren mit Brom: Propen, 2-Methylpropen und Ethen. Geben Sie die Halbstrukturformeln dieser Verbindungen an und vergleichen Sie ihre Reaktionsgeschwindigkeit mit Brom. Begründen Sie Ihre Antwort für jede Reaktion.
- b.** Formulieren und benennen Sie den Mechanismus der Reaktion von 2-Buten mit einer wässrigen Chlorklösung für die 2 möglichen Produkte. Geben Sie die Namen der Produkte an. Begründen Sie die Bildung dieser 2 Produkte.
34. Man möchte 2-Brompropan aus einem Alkanol herstellen. Formulieren Sie diese Reaktion. Benennen Sie die erforderlichen Edukte.
35. Beschreiben und erklären Sie die Löslichkeit der Alkanole in Wasser und in Benzin.

36. Mit Butanal wird die Fehlingsche Probe durchgeführt.
- Welche Beobachtung macht man?
  - Formulieren Sie die Reaktionsgleichung (Halbstrukturformeln verwenden!) mit den Oxidationszahlen und benennen Sie die Produkte.
37. Ein Alkan enthält 5 Kohlenstoffatome. Notieren Sie die Halbstrukturformeln und die Namen der möglichen Isomere und ordnen Sie sie nach fallender Siedetemperatur.
38. Man lässt folgende Verbindungen mit Brom reagieren: I. 1-Buten, II. 2-Chlor-1-buten.
- Formulieren Sie mit Hilfe der Halbstrukturformeln die Gesamtgleichungen dieser Reaktionen und notieren Sie die Namen der Produkte.
  - Vergleichen Sie die Reaktionsgeschwindigkeiten beider Reaktionen und begründen Sie ausführlich Ihre Antworten.
39. Stellen Sie die Gleichung für die vollständige Verbrennung von n-Octan auf!
40. Geben Sie die Gleichung für die Reaktion von Ameisensäure mit Ethanol an (Strukturformeln verwenden). Benennen Sie die Produkte, den Katalysator und geben Sie die Reaktionsart an.
41. Geben Sie die Halbstrukturformeln der folgenden Moleküle an. Ordnen Sie die Moleküle an Hand ihrer Halbstrukturformeln und ihrer intermolekularen Kräften nach steigenden Siedetemperaturen! Begründen Sie jeweils Ihre Antwort!
- Ethansäure
  - Ethen
  - Ethanol
  - Ethanal
42. Bromwasser (Brom in Wasser gelöst) reagiert mit 2,3-Dimethyl-2-buten.
- Wie bezeichnet man den Mechanismus dieser Reaktion? Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus und geben Sie an, welches Produkt entsteht.
  - Welches Nebenprodukt kann entstehen, wenn anstatt Brom das Wasser am Zwischenprodukt reagiert? Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus und geben Sie an, wie man diese Nebenreaktion praktisch unterbinden kann!
  - Verläuft die Reaktion von Brom mit Propen schneller oder langsamer als die Reaktion von Brom mit 2,3-Dimethyl-2-buten? Begründen Sie Ihre Antwort!
43. Die Fehling-Probe verläuft mit einer organischen Verbindung  $C_4H_8O$  positiv. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung (Halbstrukturformeln verwenden), geben Sie die Änderung der Oxidationszahlen an und benennen Sie das Edukt und das Produkt.
44. Man möchte 2-Brom-2-methylpropan **a.** aus einem Alkohol **b.** aus einem Alken herstellen. Formulieren Sie die jeweilige Gesamtgleichung (ohne Mechanismus). Benennen Sie jeweils den Ausgangsstoff und den Reaktionstyp.

1. [Siehe \(b\) Br durch Cl ersetzen, radikalische Substitution](#)
2. [Siehe 3. Beispiel, But-1-en, I durch Cl ersetzen](#)
3. [Siehe Seite 217](#)
4. 2020/21 gestrichen
5. [Siehe Seite 256](#)
6. [Siehe Seite 259; R- = CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-](#)
7. 2020/21 gestrichen
8. CH<sub>3</sub>-CH=CH<sub>2</sub> (Strukturformel: zusätzlich C-H Bindungen angeben), Propen, CH<sub>3</sub>-CH=CH<sub>2</sub> + Br<sub>2</sub> → CH<sub>3</sub>-CHBr-CH<sub>2</sub>Br, 1,2-Dibrompropan; [Ähnliche Aufgabe](#)
9. [Siehe 3. Beispiel, But-1-en, I durch Br ersetzen](#)
10. [Ähnliche Aufgabe](#)
11. I. [Propan-1-ol wird zu Propanal oxidiert](#)  
II. [Siehe Seite 256 \(Butan-2-ol, eine CH<sub>3</sub>- Gruppe durch CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>- ersetzen\)](#)  
[Siehe Seite 259; R- = CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-](#)
12. a. [Ähnliche Aufgabe](#)  
b. [Siehe Praktikum \(Aufgabe 3. a.\)](#)
13. CH<sub>3</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> hat eine höhere Siedetemperatur (größere Oberfläche) als CH<sub>3</sub>-C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>;
14. CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-CH<sub>3</sub> + Br<sub>2</sub> → CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-CH<sub>2</sub>Br + HBr, 1-Bromhexan, radikalische Substitution;
15. 2020/21 gestrichen
16. [Siehe Seite 256 \(Butan-2-ol, eine CH<sub>3</sub>- Gruppe durch CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>- ersetzen\)](#)
17. 2020/21 gestrichen
18. a. Summenformel: C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>OH, 12 n + 2 n + 1 + 16 + 1 = 74, 14 n + 18 = 74, n = 4;  
b. c. [Siehe hier](#)  
d. [Siehe Seite 217](#)
19. 2020/21 gestrichen
20. a. [Baeyer-Probe; Entfärbung und Bildung eines braunen Niederschlags](#)  
b. [Siehe Seite 260; globale Gleichung angeben genügt](#)
21. a. CH<sub>3</sub>-CH=CH<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → CH<sub>3</sub>-CHOH-CH<sub>3</sub>, elektrophile Addition (in saurer Lösung, z. B. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq.));  
b. 2020/21 gestrichen
22. a. CH<sub>3</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>3</sub> (2-Methylpropan) + Cl<sub>2</sub> → CH<sub>3</sub>-CCl(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>3</sub> + HCl, 2-Chlor-2-methylpropan;  
b. 2020/21 gestrichen
23. Siedetemperaturen: n-Butan (unpolar, V.d.W.-Kräfte) < Ethanol (-OH polar, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, 1 H-Brücke) < Ethansäure (polar, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, 2 H-Brücken, Doppelmolekül);
24. [Siehe Aufgabe 17.19](#)
25. A. [Oxidation von Methanol](#); [Siehe Seite 256 \(Oxidation von Propan-2-ol\)](#)  
B. [Siehe Seite 260; globale Gleichung angeben genügt; R- = CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-](#)
26. 2020/21 gestrichen
27. a. b. CHCl=CHCl + Cl<sub>2</sub> → CHCl<sub>2</sub>-CHCl<sub>2</sub> 1,1,2,2-Tetrachlorethan, CH(CH<sub>3</sub>)=CH(CH<sub>3</sub>) + Cl<sub>2</sub> → CH(Cl)(CH<sub>3</sub>)-CH(Cl)(CH<sub>3</sub>) 2,3-Dichlorbutan;  
c. 1,2-Dichlorethen: 2 -I-Effekte durch Cl-Atome, Elektronendichte der Doppelbindung wird verringert, Reaktionsgeschwindigkeit wird verlangsamt, cis-2-Buten: 2 +I-Effekte durch CH<sub>3</sub>-Gruppen, die Elektronendichte der Doppelbindung wird erhöht, Reaktionsgeschwindigkeit wird beschleunigt,
28. a. CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> (Propan) + Cl<sub>2</sub> → CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>Cl + HCl, 1-Chlorpropan, radikalische Substitution; CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>OH (1-Propanol) + HCl → CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>Cl + H<sub>2</sub>O, nucleophile Substitution;  
b. 2020/21 gestrichen
29. a. [Siehe Seite 260; globale Gleichung angeben genügt; R- = CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-](#)  
b. [Siehe Seite 259; R- = CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-](#)
30. a. 2,3-Dibrom-2,3-dimethylpentan, Addition;  
b. 2020/21 gestrichen
31. [Ähnliche Aufgabe](#); [Ähnliche Aufgabe](#)
32. [Propan-1-ol wird zu Propanal oxidiert](#)  
[Siehe Seite 256 \(Oxidation von Propan-2-ol\)](#)  
b. [http://chimie.lgk.lu/Common\\_c\\_files/c\\_1G/aldket\\_t4.htm](http://chimie.lgk.lu/Common_c_files/c_1G/aldket_t4.htm),  
Propanal: [Siehe Seite 260; globale Gleichung angeben genügt; R- = CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-](#)  
Propanon: keine Reaktion;

33. a. Ethen kein +I-Effekt, Propen 1 +I-Effekt, 2-Methylpropen 2 +I-Effekte, je mehr +I-Effekte desto größere Elektronendichte auf der Doppelbindung, desto schneller die Reaktion;  
 b. [Ähnliche Aufgabe](#)
34. 2020/21 gestrichen
35. [Siehe Seite 216](#)
36. a. roter Niederschlag (Kupfer(I)oxid);  
 b. [Siehe Seite 260; globale Gleichung angeben genügt; R- = CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-](#)
37. Sdp.: n-Pentan > 2-Methylbutan > 2,2-Dimethylpropan; [Siehe Seite 210; 16.3.2 Dispersionskräfte in Alkanen](#)
38. a. Additionsreaktionen: I. 1,2-Dibrombutan, II: 1,2-Dibrom-2-chlorbutan,  
 b. I schneller als II, I. +I-Effekt der Ethylgruppe, Elektronendichte der Doppelbindung wird erhöht, elektrophile Addition wird erleichtert, II. -I-Effekt des Chloratoms, Elektronendichte der Doppelbindung wird vermindert, elektrophile Addition wird erschwert
39.  $2 \text{ C}_8\text{H}_{18} + 25 \text{ O}_2 \rightarrow 16 \text{ CO}_2 + 18 \text{ H}_2\text{O}$ ;
40. 2020/21 gestrichen
41. Sdp.: Ethansäure (Doppelmoleküle) > Ethanol (H-Brücken) > Ethanal (Dipol-Dipol-Kräfte) > Ethen (V.dW.-Kräfte);
42. a. Elektrophile Addition  
 b. H<sub>2</sub>O reagiert als Nucleophil: H-Atome durch CH<sub>3</sub>-Gruppen ersetzen, 2-Brom-3-hydroxy-2,3-dimethylbutan,  
 c. Brom mit Propen langsamer: Propen 1 +I-Effekt, 2,3-Dimethylbuten 4 +I-Effekte, Elektronendichte der Doppelbindung stark erhöht, schnellere Reaktion
43. [Siehe Seite 260; globale Gleichung angeben genügt; R- = CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-](#)
44. a. 2020/21 gestrichen  
 b. Elektrophile Addition,  
 $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2 + \text{H-Br} \rightarrow \text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)(\text{Br})\text{-CH}_3$ , 2-Methylpropen  $\rightarrow$  2-Brom-2-methylpropan;