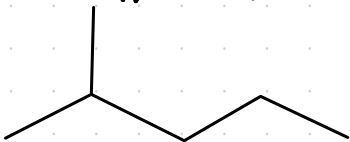
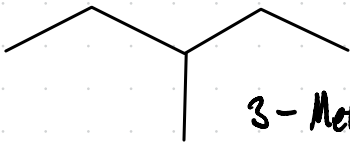
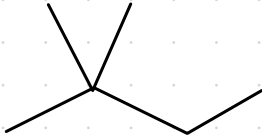
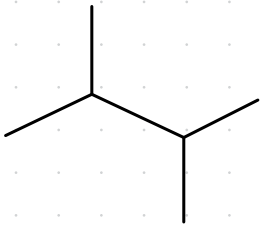


Aufgabe III.1

Zeichnen Sie die Halbstruktur- und die Skelettformeln aller Konstitutionsisomere des Hexans und benennen Sie die Verbindungen nach den Regeln der IUPAC – Nomenklatur.

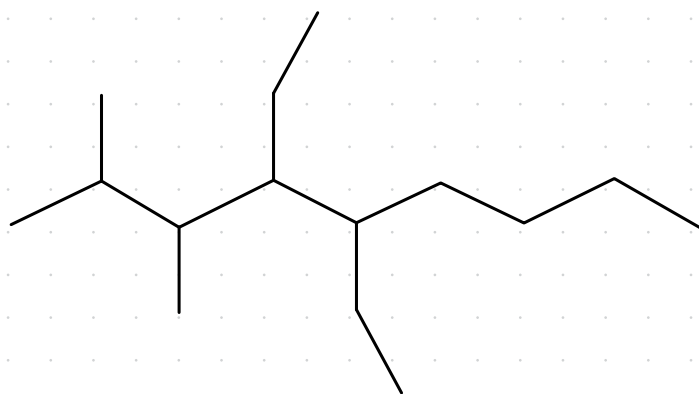
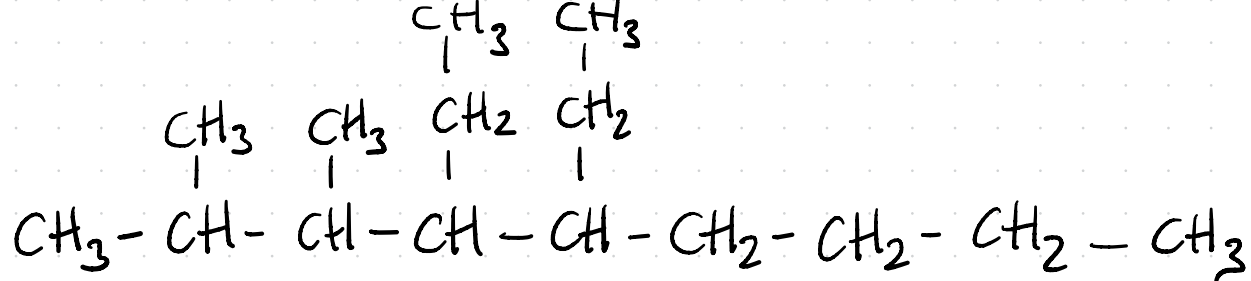
Halbstrukturformel	Skelettformel
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	 n-Hexan
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	 2-Methylpentan
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	 3-Methylpentan
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	 2,2-Dimethylbutan
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	 2,3-Dimethylbutan

Aufgabe III.2 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 5 S. 223)

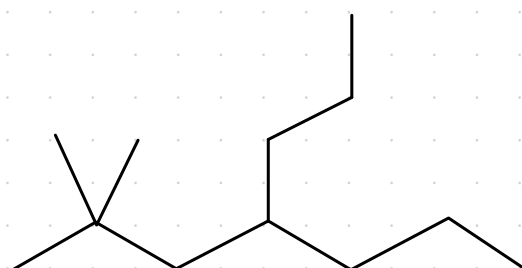
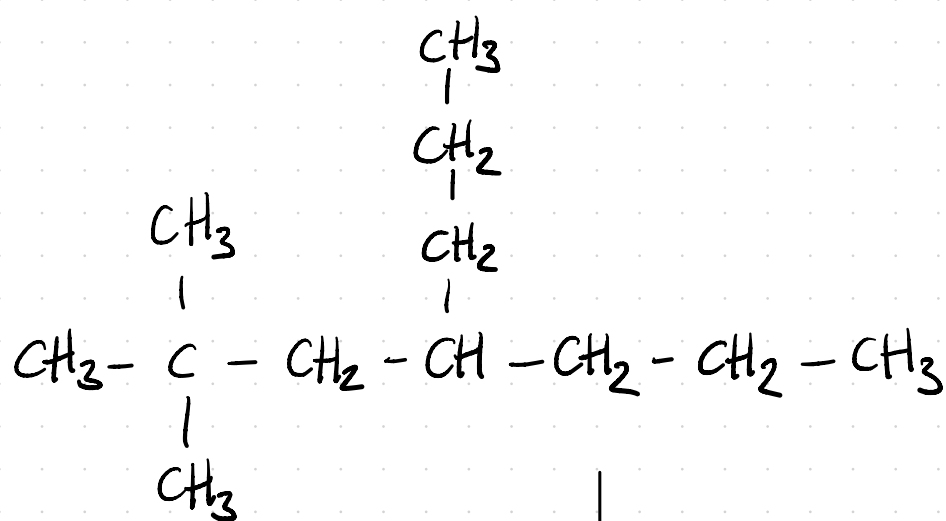
Zeichnen Sie die Halbstruktur- und die Skelettformeln der folgenden Alkane:

- 4,5-Diethyl-2,3-dimethylnonan
- 2,2-Dimethyl-4-propylheptan
- 3,4-Diethyl-5,5-dimethyloctan
- 4-Ethyl-2,3,5,6-tetramethylnonan

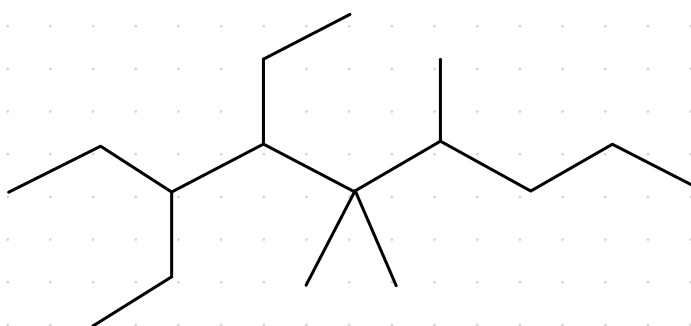
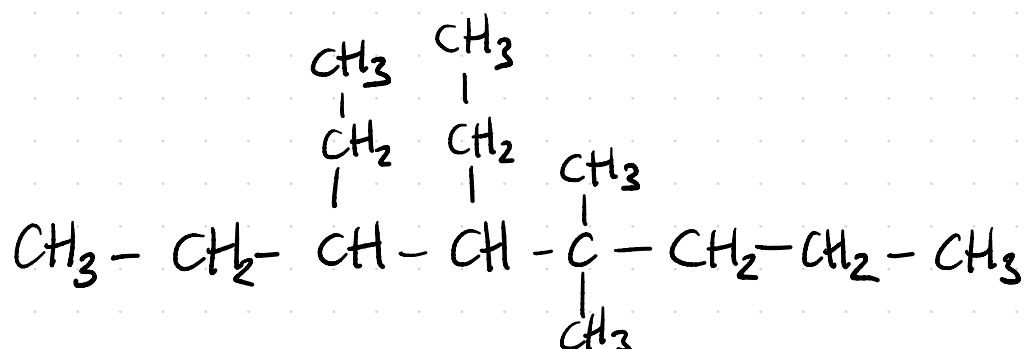
a)



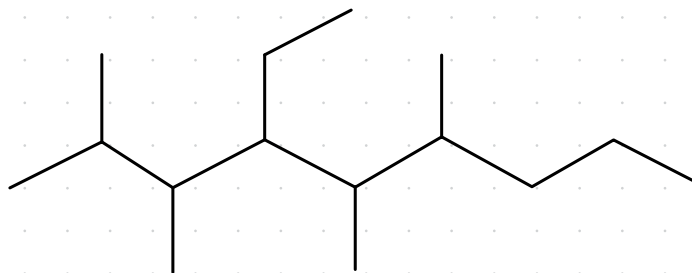
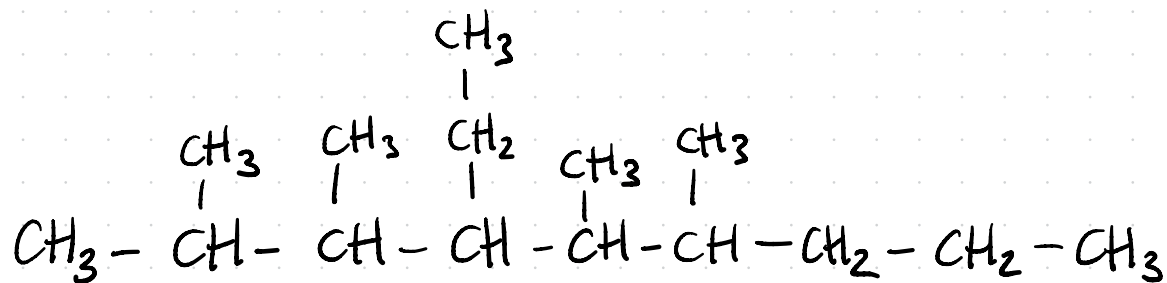
b)



c)



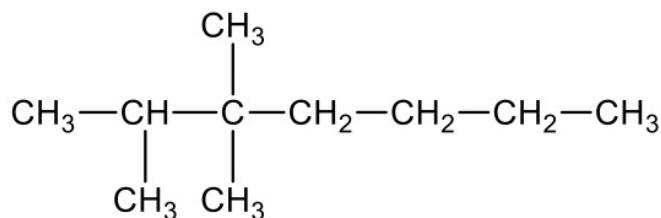
d)



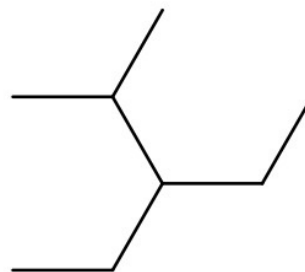
Aufgabe III.3

Benennen Sie die folgenden Moleküle nach den Regeln der IUPAC – Nomenklatur.

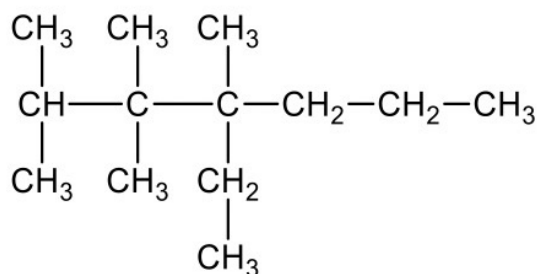
a)



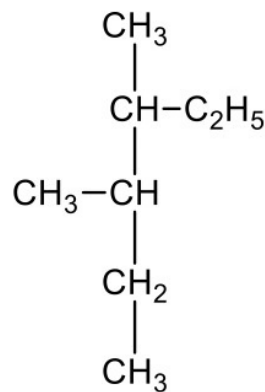
b)



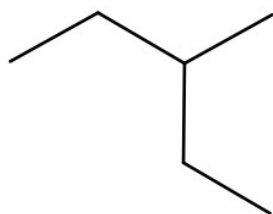
c)



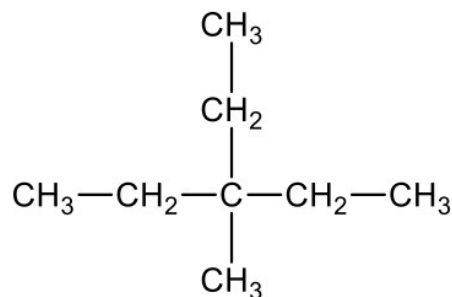
d)



e)



f)



a) 2,3,3-Trimethylheptan

b) 3-Ethyl-2-methylpentan

c) 4-Ethyl-2,3,3,4-tetramethylheptan

d) 3,4-Dimethylhexan

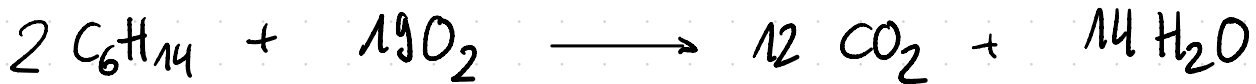
e) 3-Methylpentan

f) 3-Ethyl-3-methylpentan

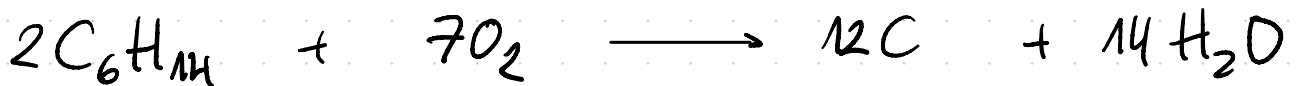
Aufgabe III.4

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die vollständige und unvollständige Verbrennung von Hexan.

Vollständige Verbrennung:



Unvollständige Verbrennung:



Aufgabe III.5 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 1 S. 225)

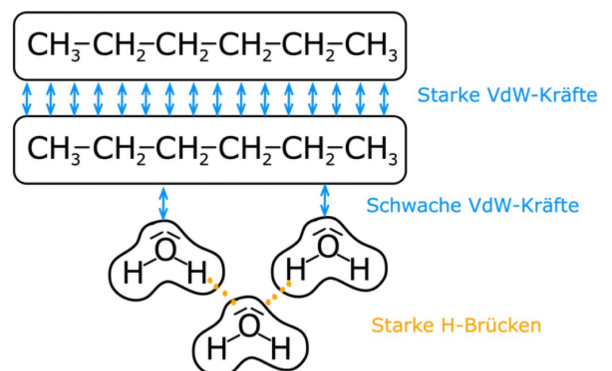
- a) Ordnen Sie die folgenden Kohlenwasserstoffe nach aufsteigender Siedetemperatur: *n*-Heptan, 2,3-Dimethylpentan, 2-Methylhexan. Begründen Sie.
- b) Erklären Sie, weshalb sich ein Gemisch aus Hexan und Wasser vollständig entmischt, ein Gemisch aus Octan und Hexan hingegen nicht.

a)

<i>n</i> -Heptan	→ am wenigsten kugelförmig
2,3-Dimethylpentan	→ am kugelförmigsten
2-Methylhexan	→

$\text{Sdp} (2,3\text{-Dimethylpentan}) < \text{Sdp} (2\text{-Methylhexan}) < \text{Sdp} (n\text{-Hexan})$

b) Wasser ist ein Dipolmolekül, Hexan hingegen nicht. Die Kräfte stärker als diejenige zwischen zwischen gleichen Molekülen sind unterschiedlichen Molekülen.

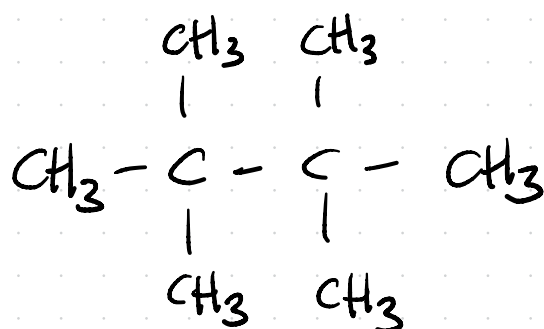


Aufgabe III.6

Welches Octanisomer hat die niedrigste Siedetemperatur? Geben Sie die Halbstrukturformel und den Namen des Moleküls an.

Gesucht ist das kugelförmigste Alkan mit 8 Kohlenstoffatomen, also das Alkan mit den meisten Verzweigungen. Dieses Alkan hat die kleinste Oberfläche, somit geringe van-der-Waals-Kräfte und dadurch den niedrigsten Siedepunkt.

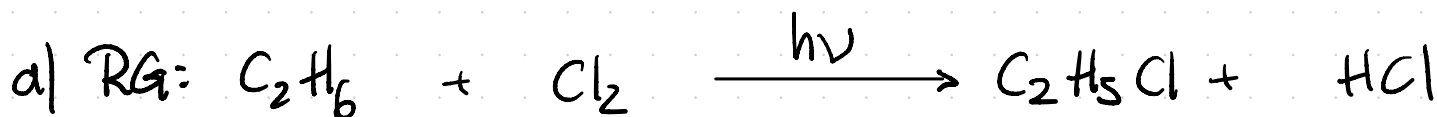
Also:



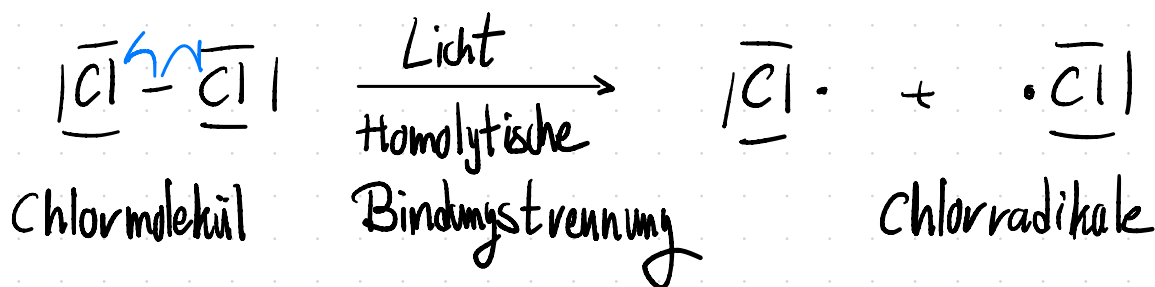
2, 2, 3, 3 - Tetramethylbutan

Aufgabe III.7

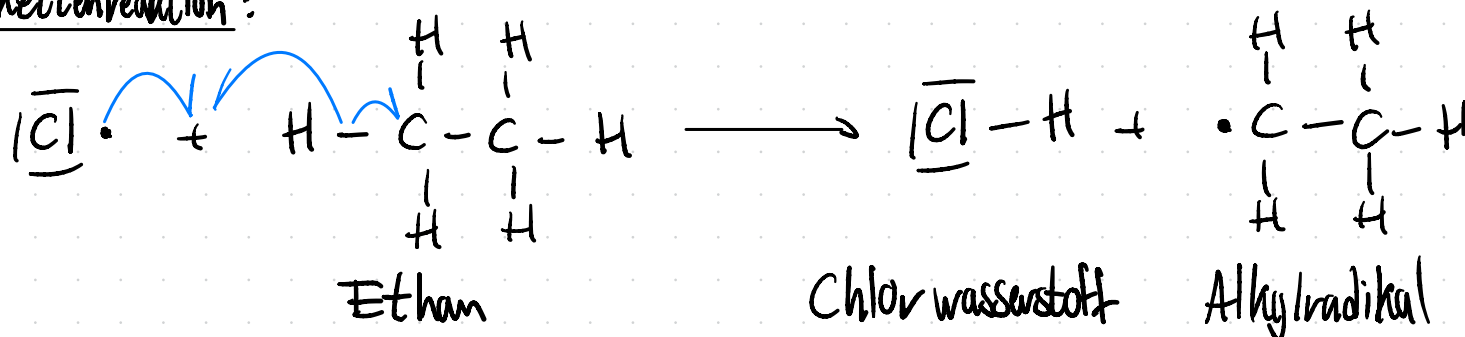
- a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Chlor mit Ethan bei starker Lichteinwirkung. Beschränken Sie sich dabei auf das monochlorierte Produkt.
- b) Formulieren Sie den ausführlichen Reaktionsmechanismus für die Reaktion aus Teilaufgabe a).

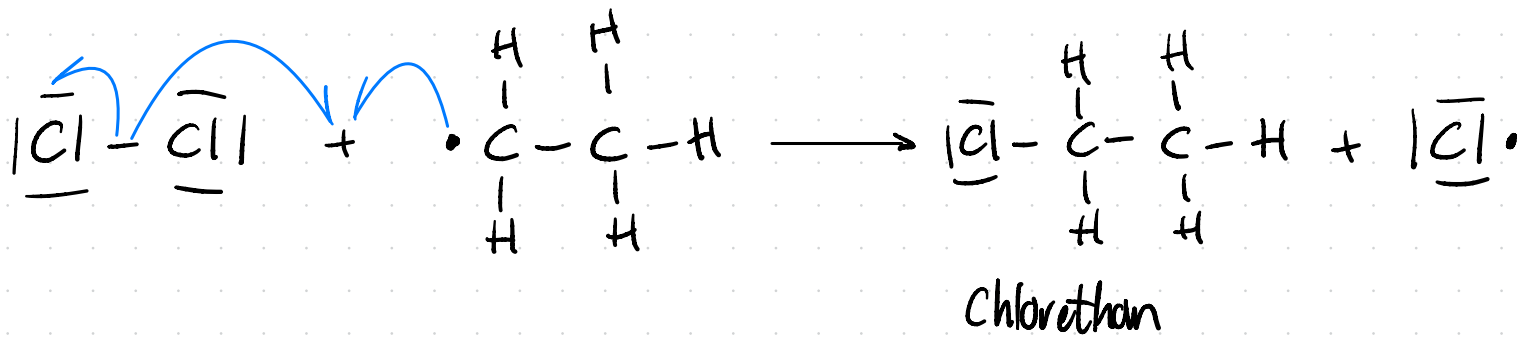


b) Startreaktion:

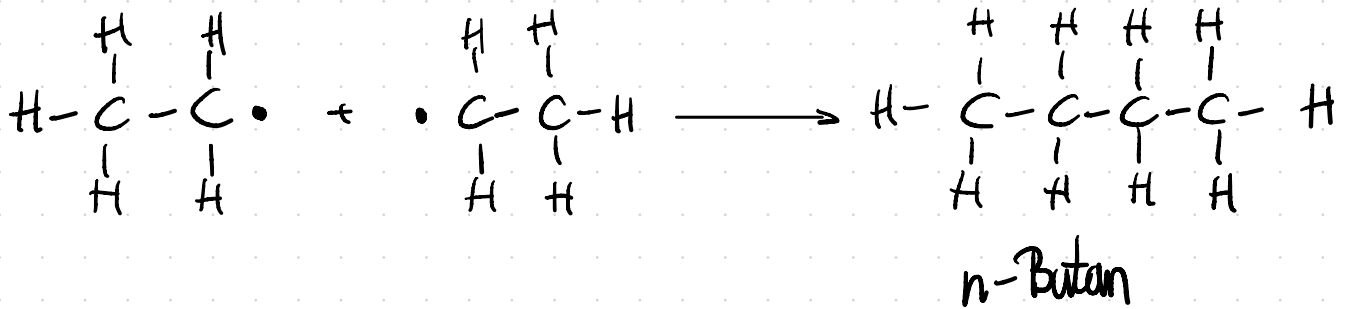
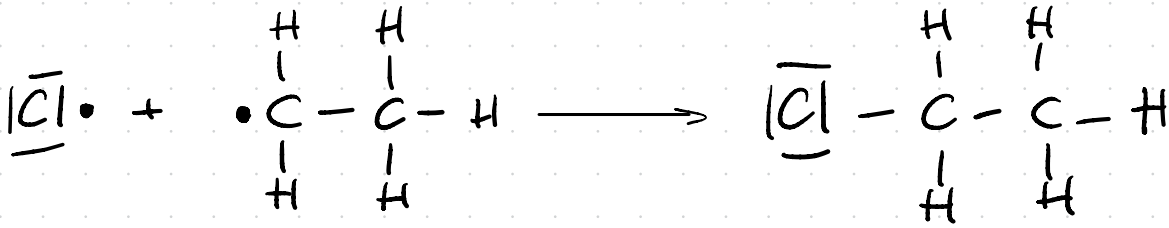
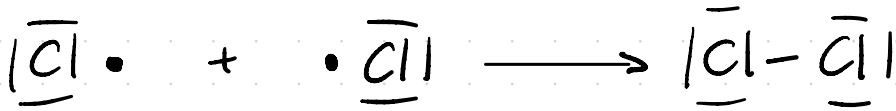


Kettenreaktion:



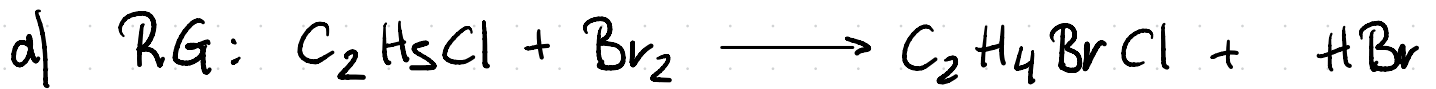


Kettenabbruch:

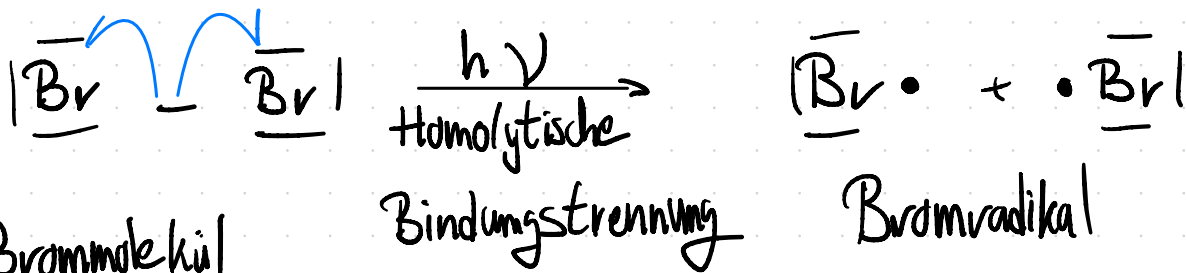


Aufgabe III.8 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 2 S. 229)

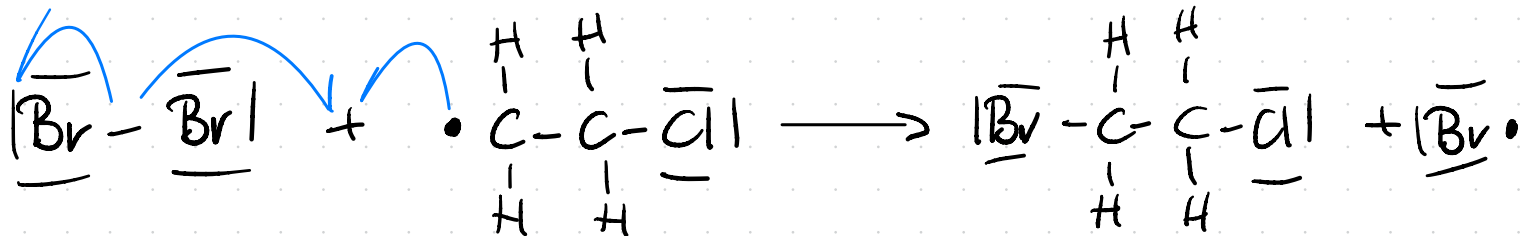
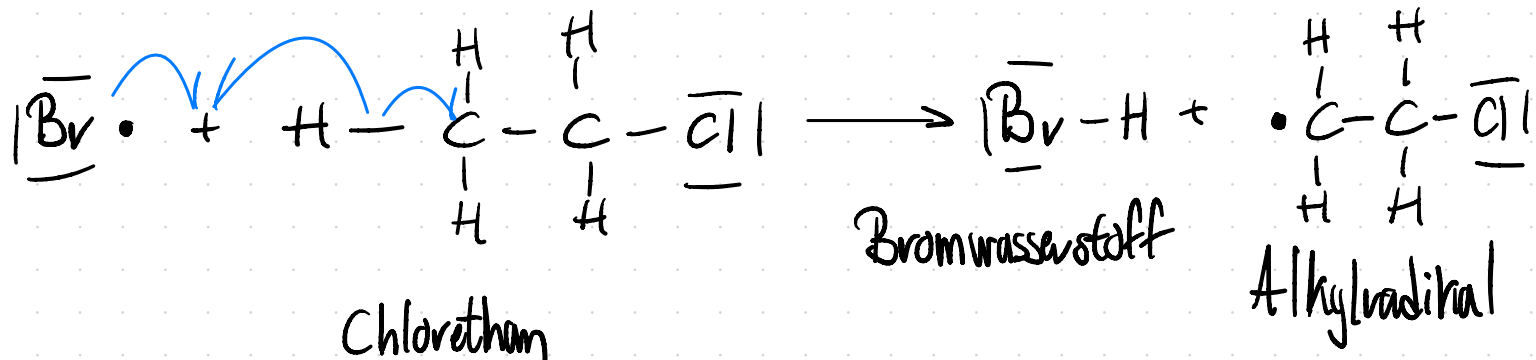
- Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Bildung von 1-Brom-2-Chlorethan ausgehend von Chlorethan.
- Formulieren Sie den ausführlichen Reaktionsmechanismus für die Reaktion aus Teilaufgabe a).



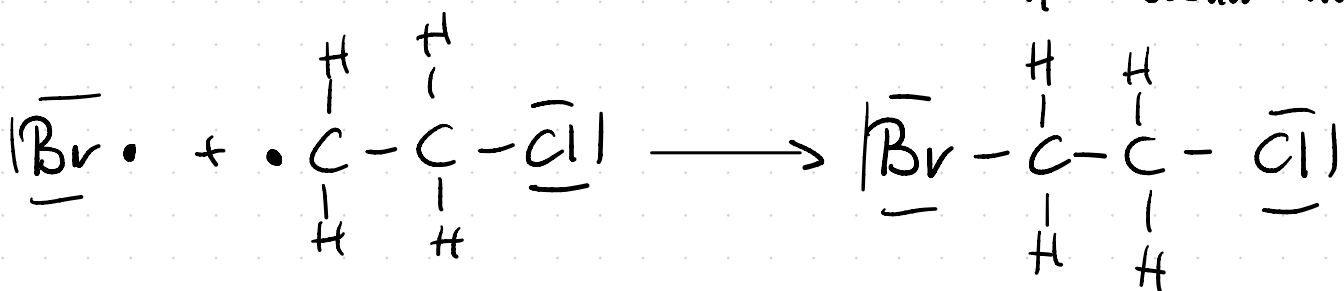
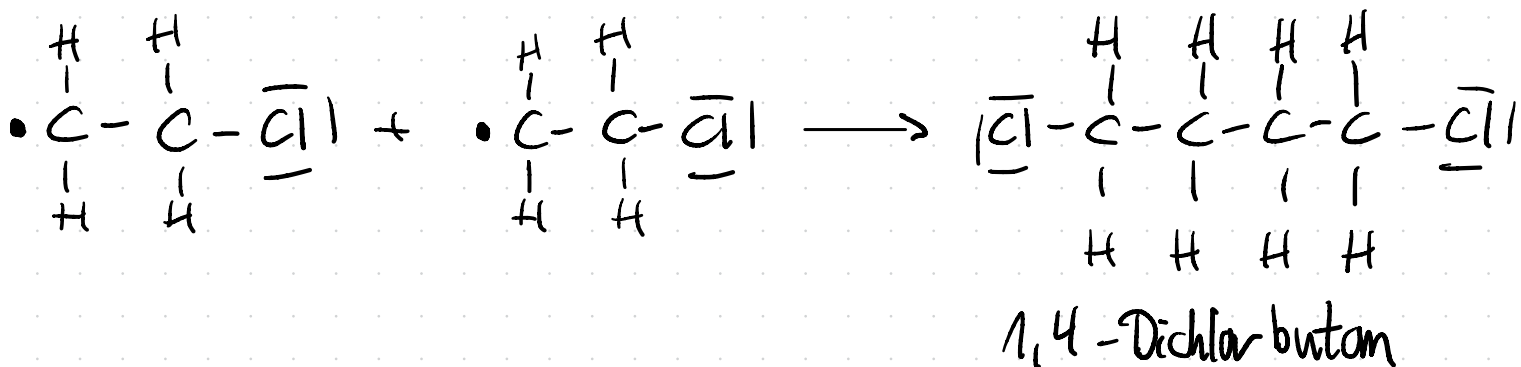
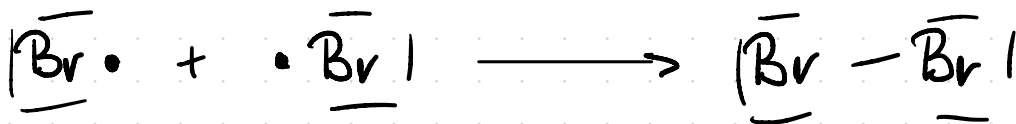
b) Startreaktion:



Kettenreaktion:



Kettenabbruch:

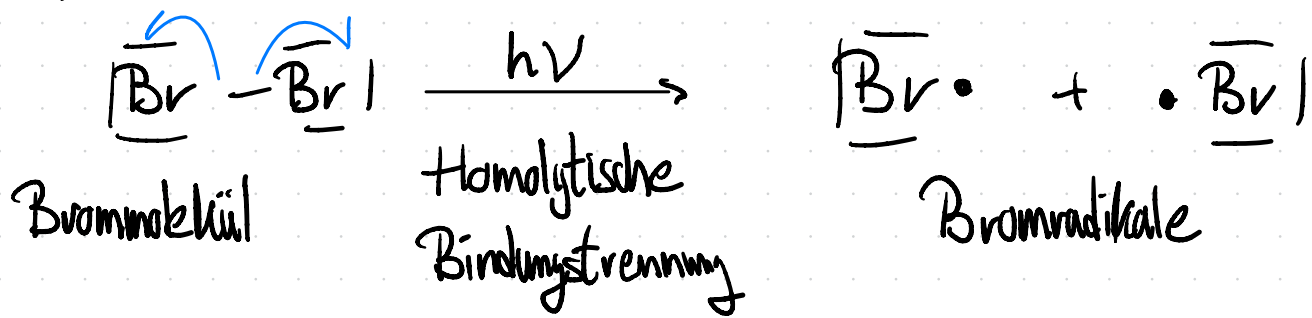


Aufgabe III.9 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 3 S. 229)

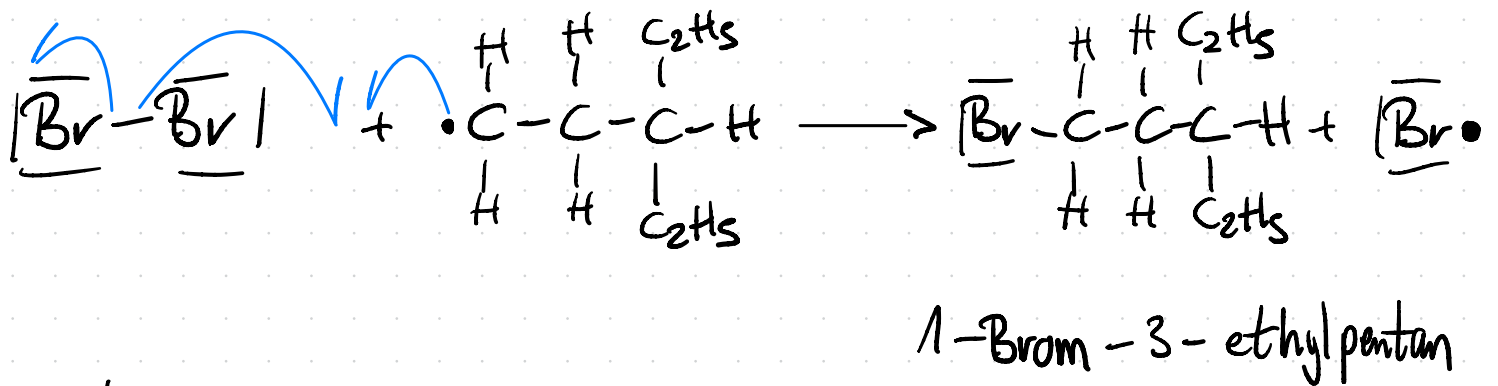
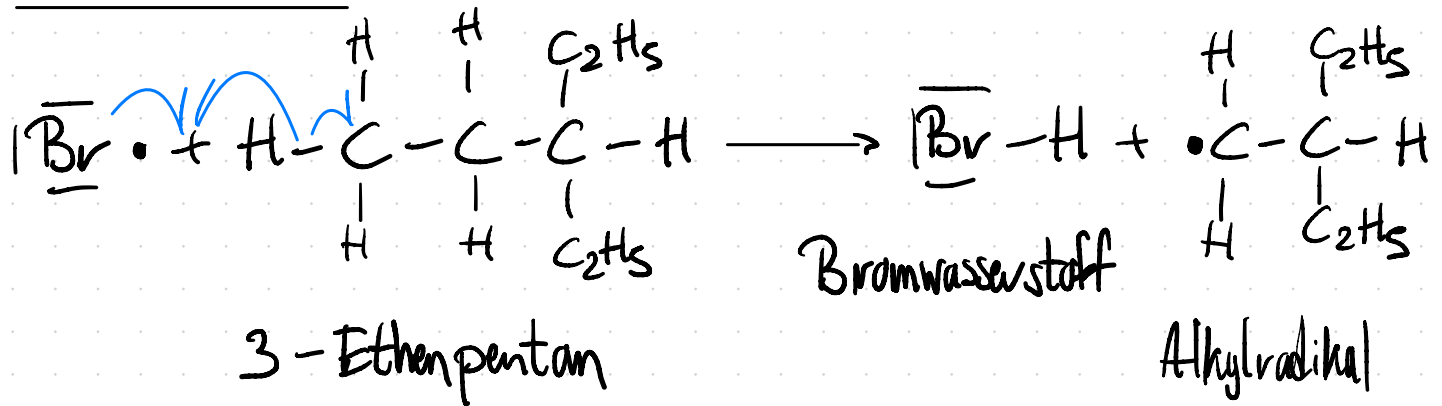
Gasförmiges 3-Ethylpentan wird mit gasförmigem Brom unter Lichteinfluss in einem Standzylinder zur Reaktion gebracht. Dabei entstehen vier Hauptreaktionsprodukte, von denen drei zueinander isomer sind. Das Universalindikatorpapier zeigt eine Rotfärbung.

- Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus, der zu einem der drei isomeren Hauptprodukte führt.
- Geben Sie die Namen der drei isomeren Produkte nach der IUPAC-Nomenklatur an.
- Deuten Sie die Färbung des Universalindikators.

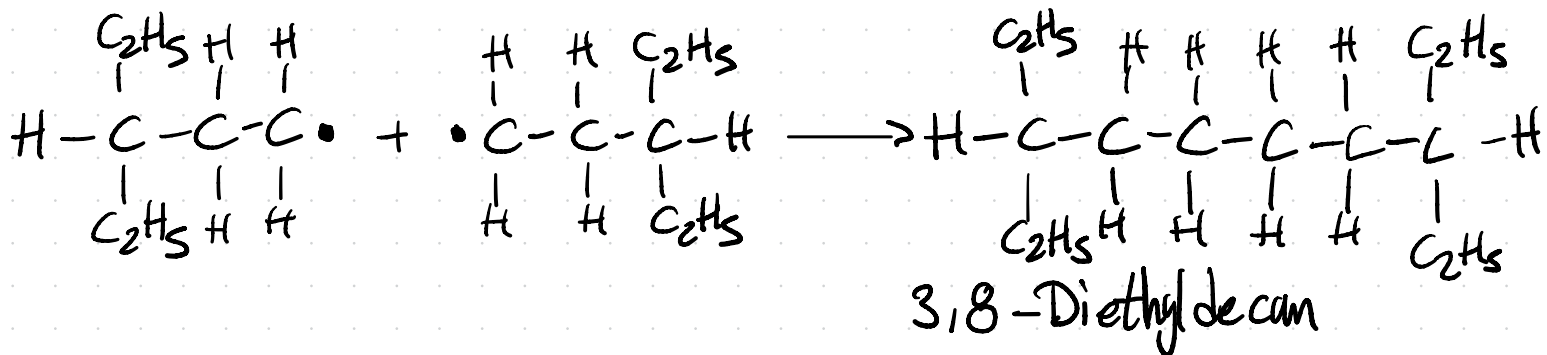
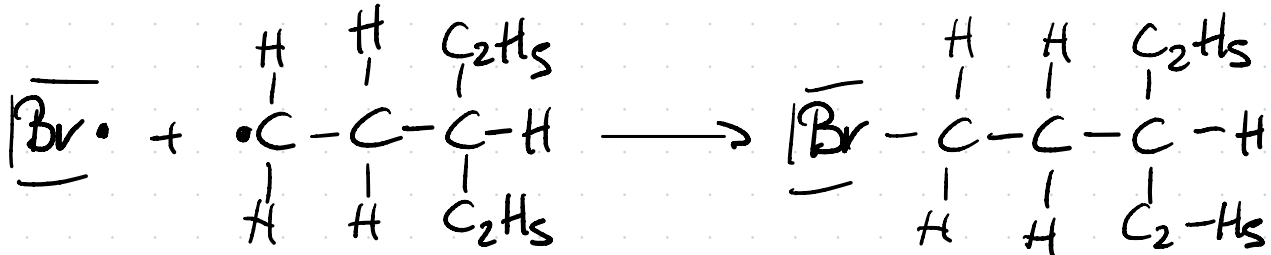
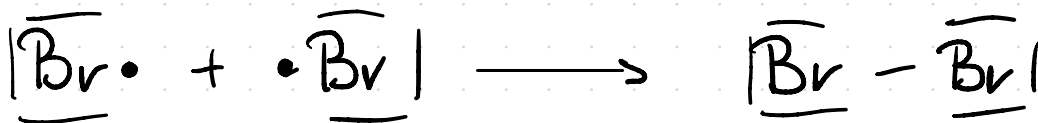
a) Startreaktion:



Kettenreaktion:



Kettenabbruch:



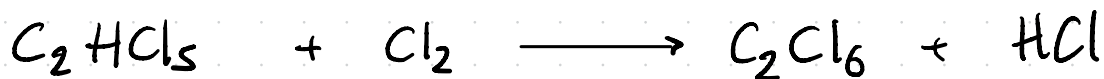
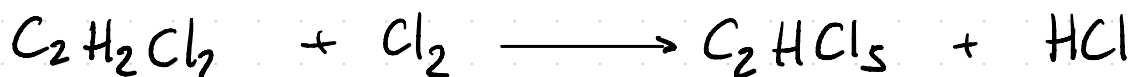
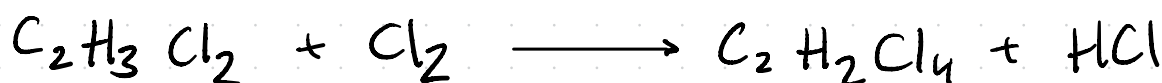
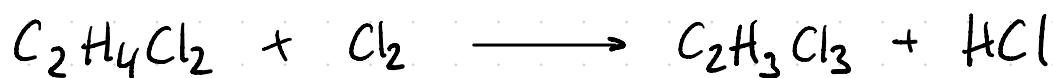
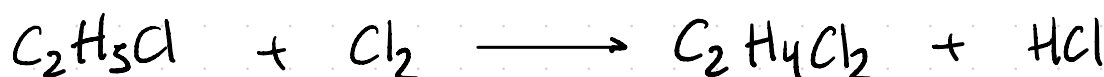
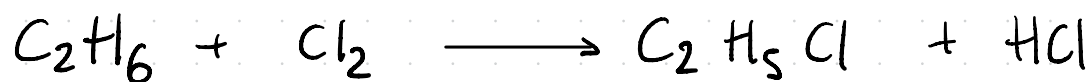
b)

1-Brom-3-ethylpentan; 2-Brom-3-ethylpentan; 3-Brom-3-ethylpentan

c) Bei der radikalischen Substitution bildet sich als Nebenprodukt HBr . Dieses bildet in Wasser H_3O^+ -Ionen, welche bei dem Universalindikator eine rote Färbung hervorrufen

Aufgabe III.10

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die etappenweise stattfindende Herstellung von Hexachlorethan aus dem Ausgangsstoff Ethan.



Aufgabe III.11 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 2 S. 230)

Geben Sie die Namen der Verbindungen aus der folgenden Tabelle nach der IUPAC-Nomenklatur an. Begründen Sie, warum diese Stoffe heute kaum noch produziert werden.

Trivialname	Formel	Verwendungen (bis etwa 1991)
Chloroform	CHCl_3	Lösungsmittel, Narkosemittel
Freon 11	CCl_3F	Treibgas, Kühlmittel
Methylbromid	CH_3Br	Schädlingsbekämpfungsmittel
Halon 1301	CBrF_3	Feuerlöschmittel

Chloroform $\longrightarrow$ Trichlormethan

Freon 11 $\longrightarrow$ Trichlorfluormethan

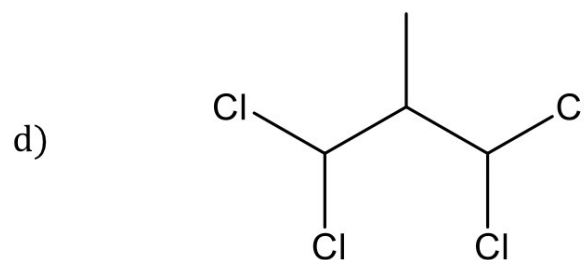
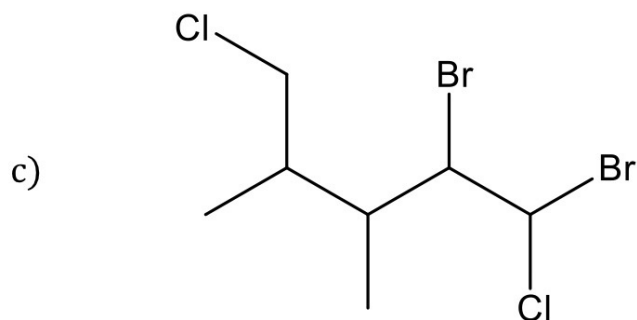
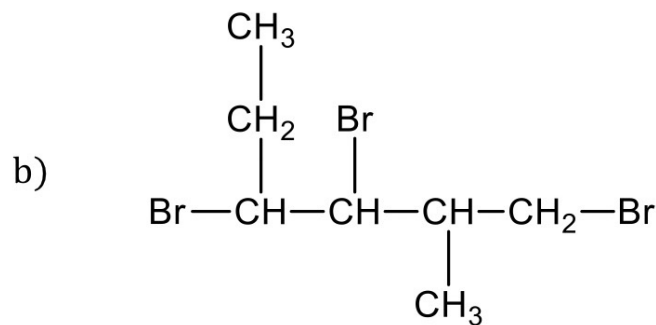
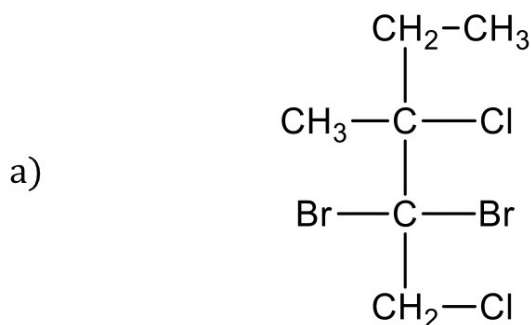
Methylbromid $\longrightarrow$ Brommethan

Halon 1301 $\longrightarrow$ Bromtrifluormethan

Diese Stoffe sind Fluorkohlenwasserstoffe (FCKW). Sie zerstören in geringen Maßen schon stark die Ozonschicht, sie sind daher in 1990 zum größten Teil verboten worden.

Aufgabe III.12

Benennen Sie die folgenden halogenierten Kohlenwasserstoffe nach IUPAC:



a) 2,2-Dibrom-1,3-dichlor-3-methylpentan

b) 1,3,4-Tribrom-2-methylhexan

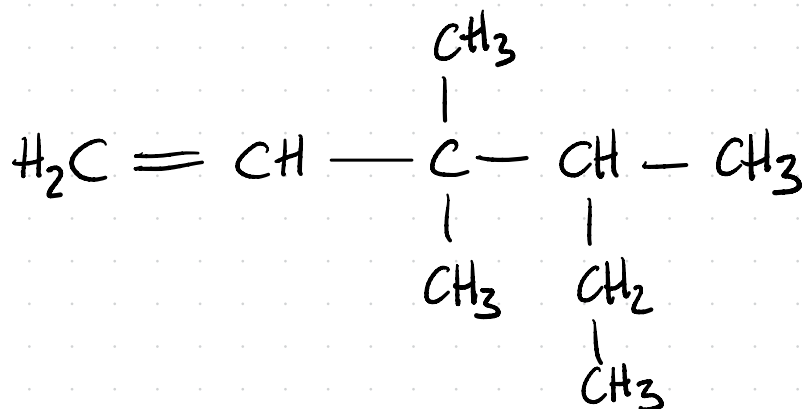
c) 1,2-Dibrom-1,5-dichlor-3,4-dimethylpentan

d) 1,1,3,3-Tetrachlor-2-methylpropan

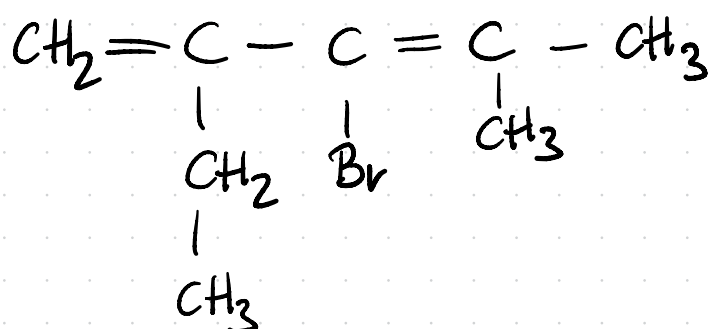
Aufgabe III.13 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 2 S. 233)

Zeichnen Sie die Halbstrukturformeln von 4-Ethyl-3,3-dimethylhex-1-en und von 3-Brom-2-ethyl-4-methylpenta-1,3-dien.

4-Ethyl-3,3-dimethylhex-1-en

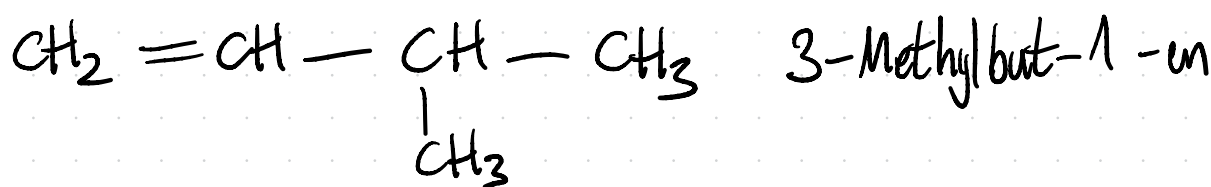
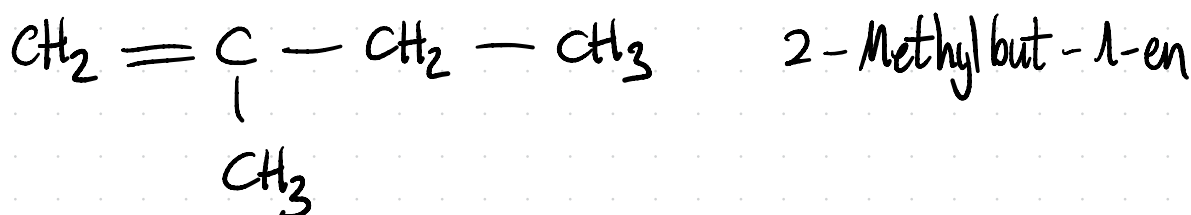
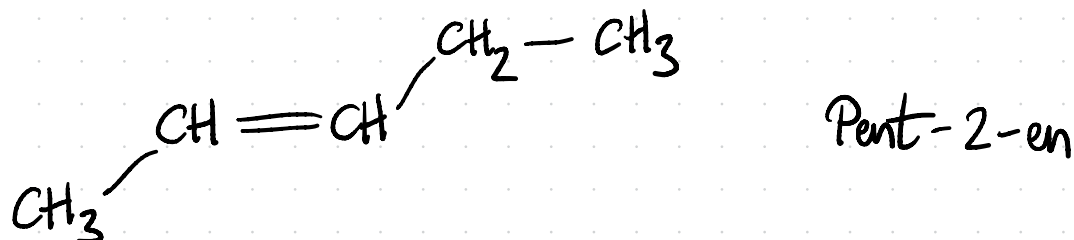
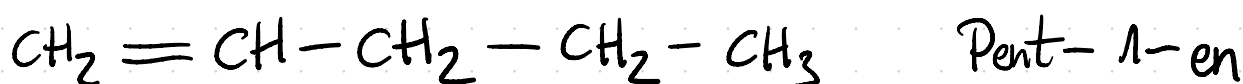


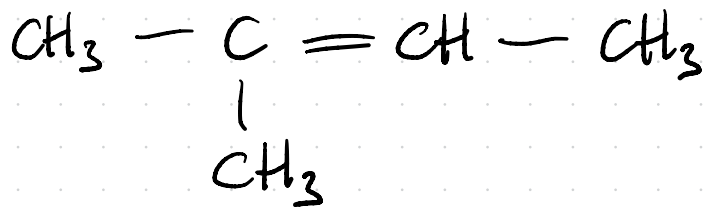
Brom-2-ethyl-4-methylpenta-1,3-dien



Aufgabe III.14 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 3 S. 241)

Geben Sie alle Konstitutionsisomere des Pentens an. Skizzieren sie die Halbstrukturformeln und benennen Sie die Verbindungen nach IUPAC.

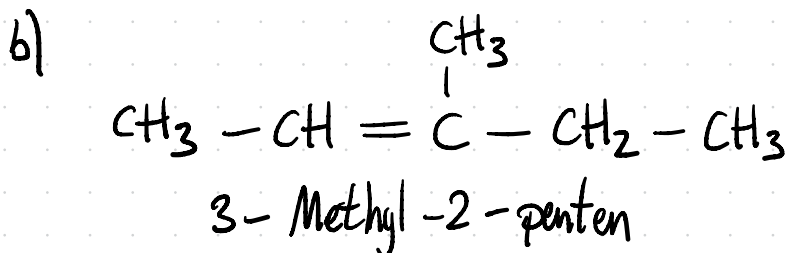
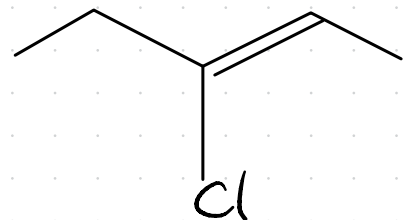
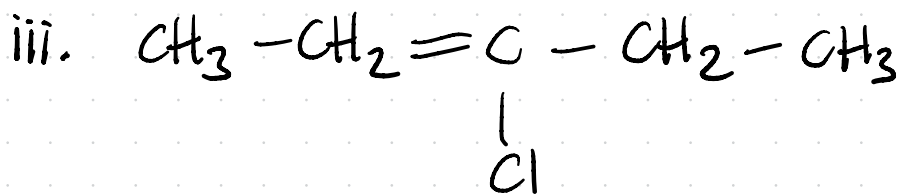
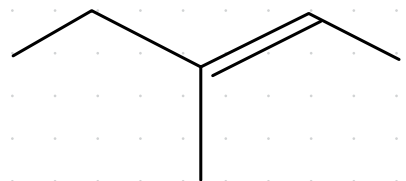
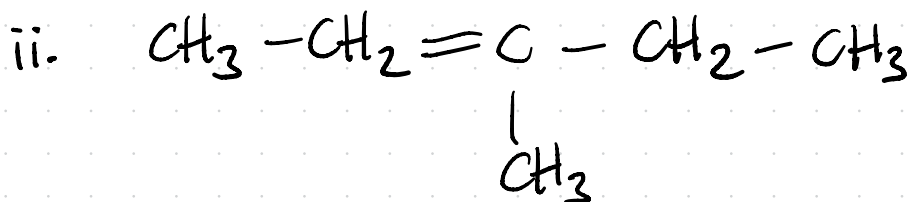
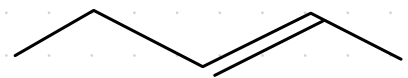
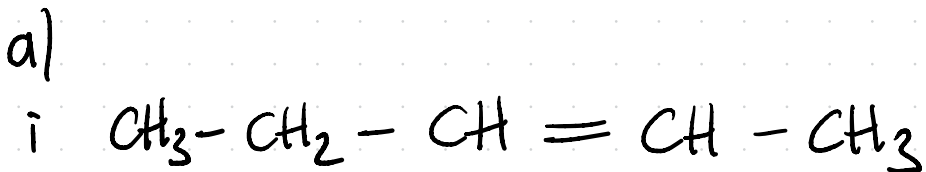


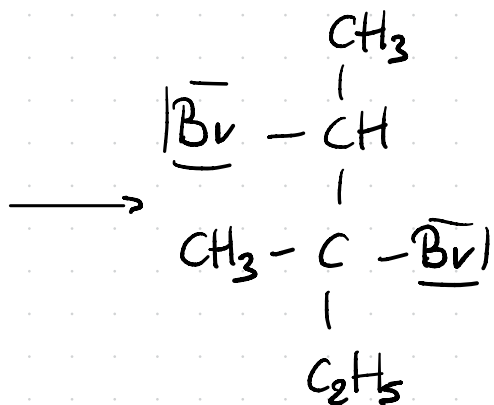
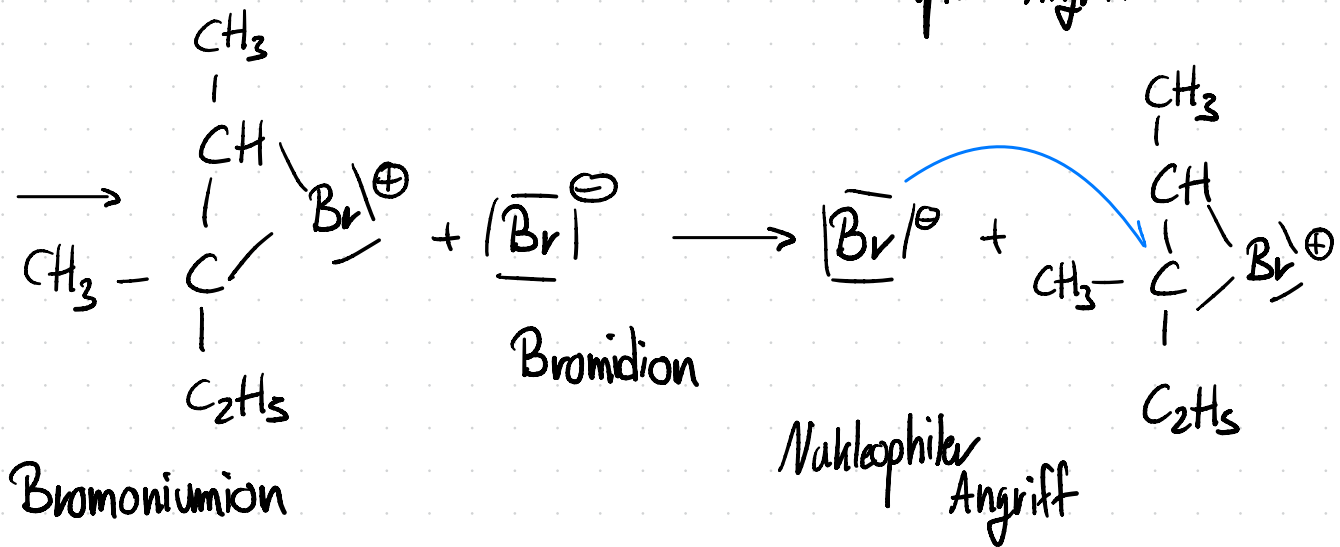
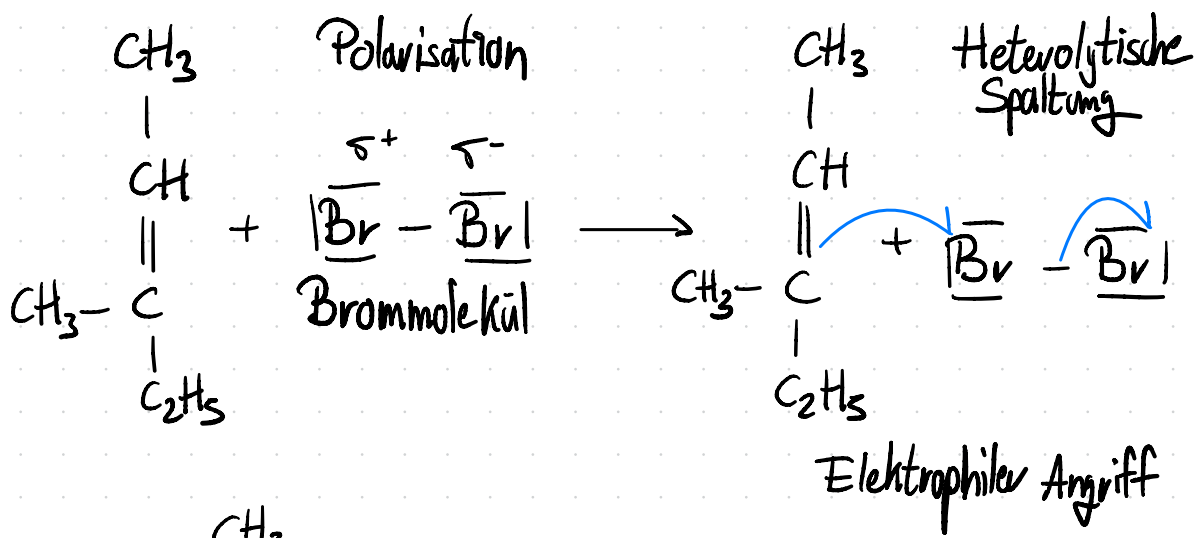


2-Methylbut-2-en

Aufgabe III.15

- a) Geben Sie die Halbstrukturformeln und die Skelettformeln folgender Verbindungen an:
- Pent-2-en
 - 3-Methylpent-2-en
 - 3-Chlorpent-2-en
- b) Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus (verwenden Sie Halbstrukturformeln) für die Reaktion von 3-Methylpent-2-en mit Brom und benennen Sie alle vorkommenden Teilchen.
- c) Vergleichen Sie die Reaktionsgeschwindigkeit der Reaktion von Brom mit den drei unter a) angegebenen Verbindungen und begründen Sie ausführlich.





2,3-Dibrom-3-methylpentan

c) Die Reaktionsgeschwindigkeit von dem 3-Methylpent-2-en mit Brom ist am größten, da durch die elektronenschiebende Wirkung der Methyl-Gruppe die Elektronendichte an der Doppelbindung vergrößert wird und dadurch der elektrophile Angriff erleichtert wird.

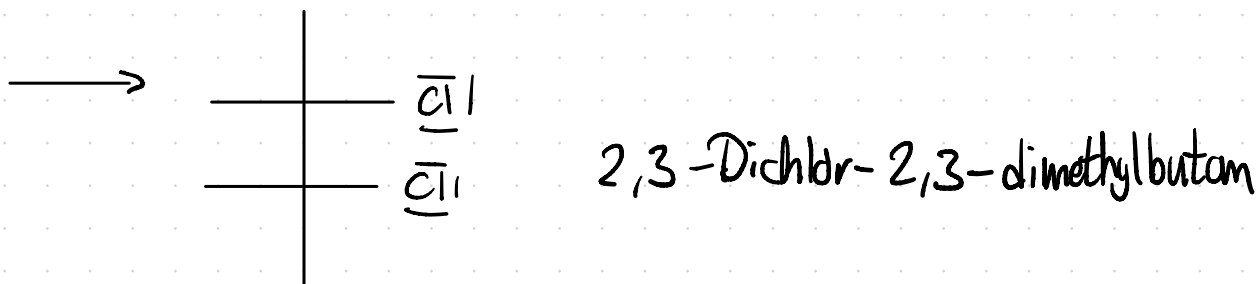
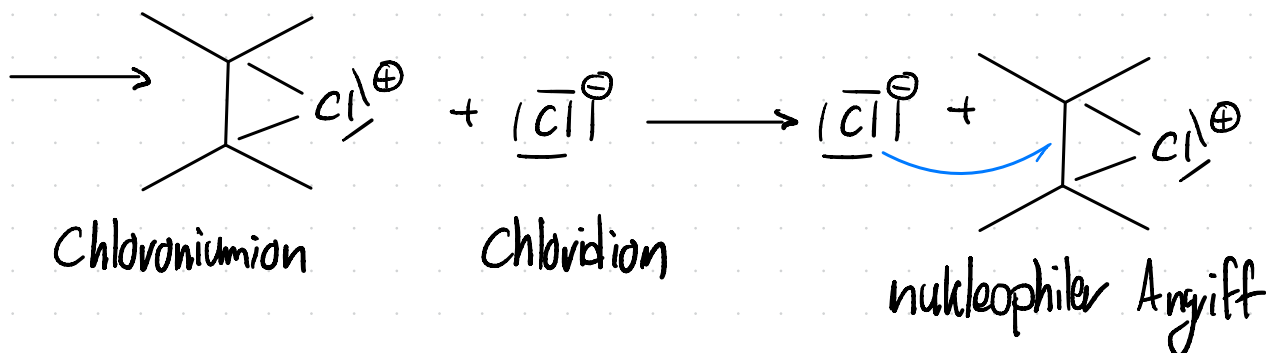
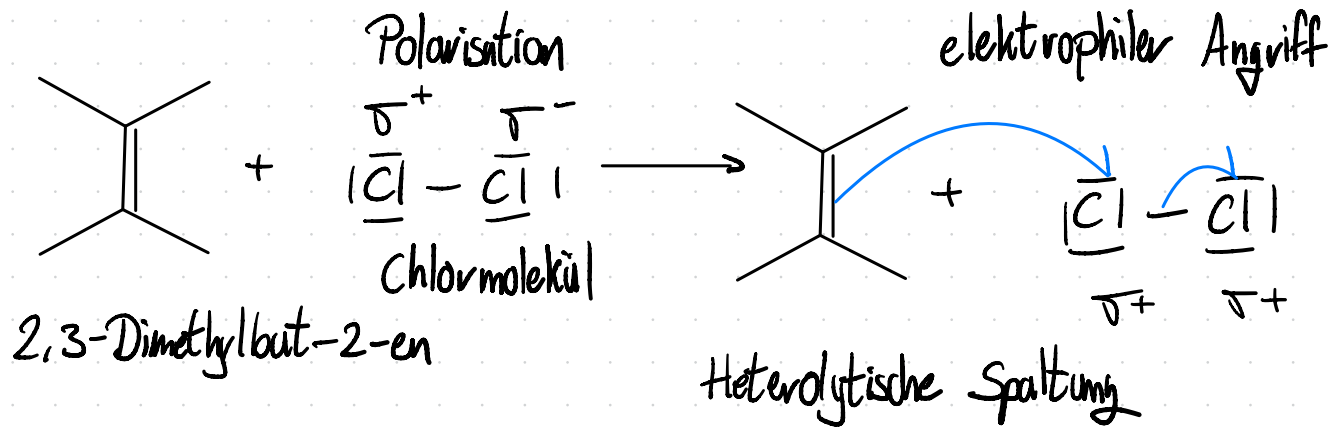
Umgekehrt ist die Geschwindigkeit mit 3-Chlorpent-2-en am kleinsten, da die elektronenanziehende Wirkung des Chloratoms die

Elektronendichte an der Doppelbindung verkleinert und dadurch den elektrophilen Angriff erschwert.

Aufgabe III.16

Reaktion von 2,3-Dimethylbut-2-en mit Chlor. Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus (Skelettformeln verwenden) und benennen Sie alle beteiligten Teilchen.

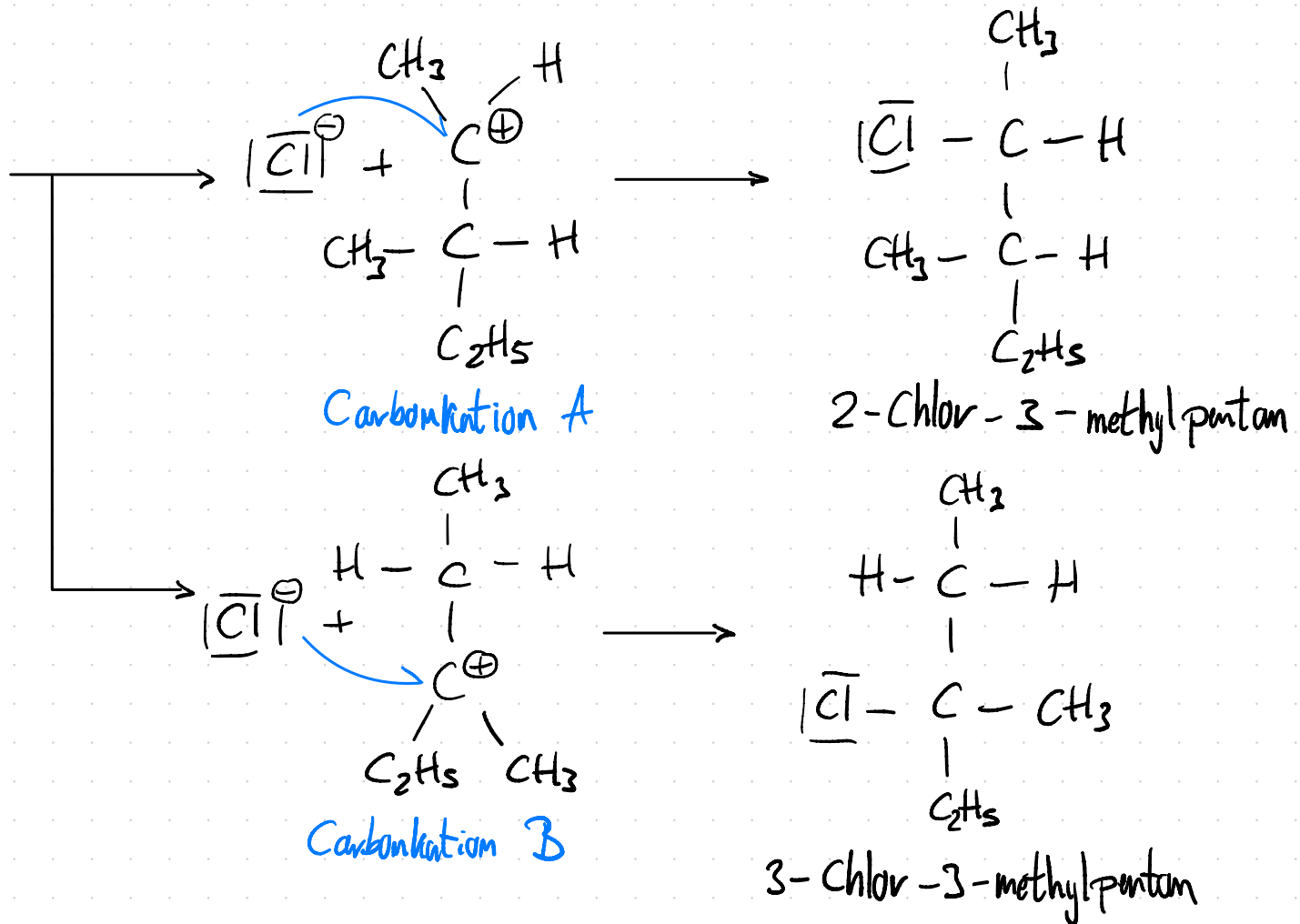
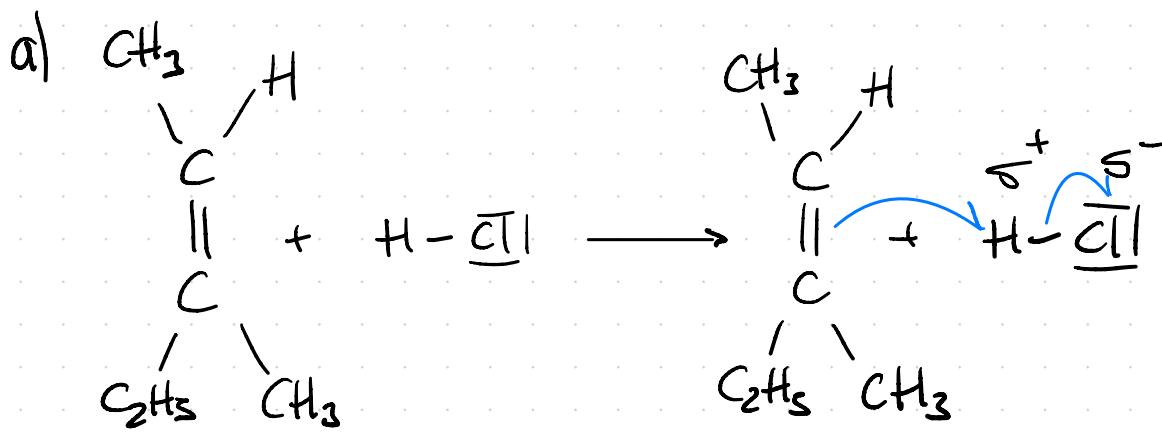
Elektrophile Addition:



Aufgabe III.17

Chlorwasserstoff reagiert mit 3-Methylpent-2-en.

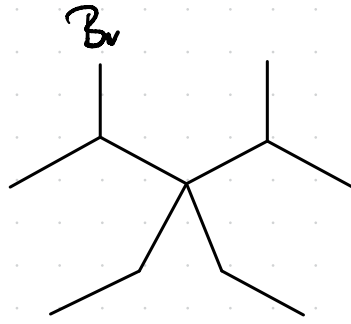
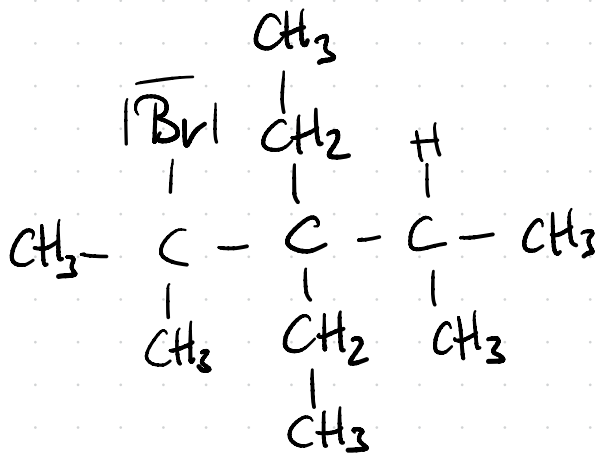
- Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus mithilfe der Halbstrukturformeln und benennen Sie die beiden Reaktionsprodukte.
- Von welchem der beiden Reaktionsprodukte bildet sich der größere Anteil? Begründen Sie ausführlich.



b) Es wird mehr 3-Chlor-3-methylpentan produziert. Das liegt daran, dass das Carbokation B mehr +I-Effekten ausgesetzt ist und daher stabiler ist.

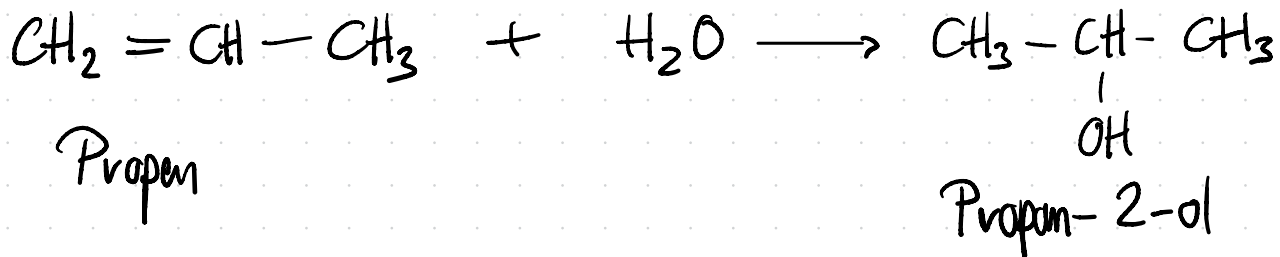
Aufgabe III.18

Zeichnen Sie die Halbstrukturformel und die Skelettformel des Hauptprodukts, das bei der Reaktion von 3,3-Diethyl-2,4-Dimethylpent-1-en mit Bromwasserstoff gebildet wird.



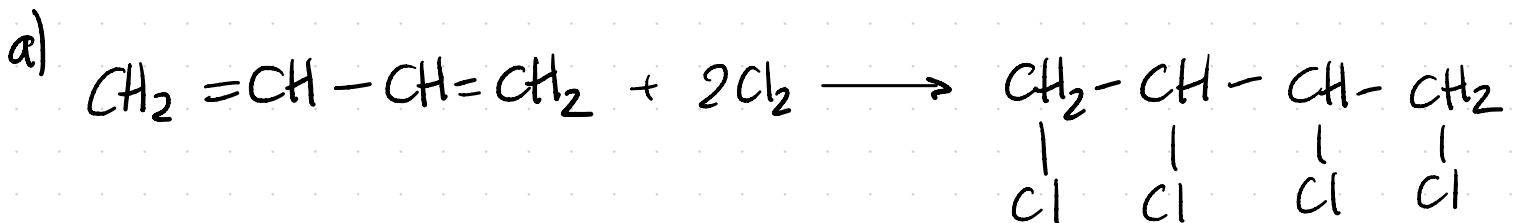
Aufgabe III.19

Formulieren Sie mithilfe von Halbstrukturformeln die Reaktionsgleichung der Hydratisierung (Addition von Wasser) von Propen. Beschränken Sie sich auf das Hauptprodukt dieser Reaktion.

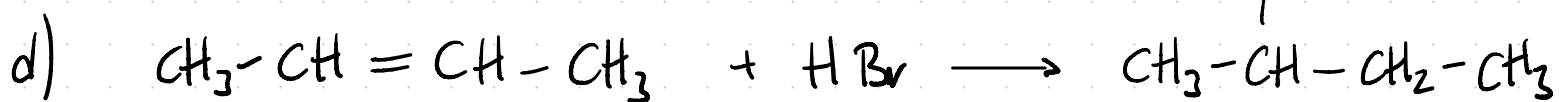
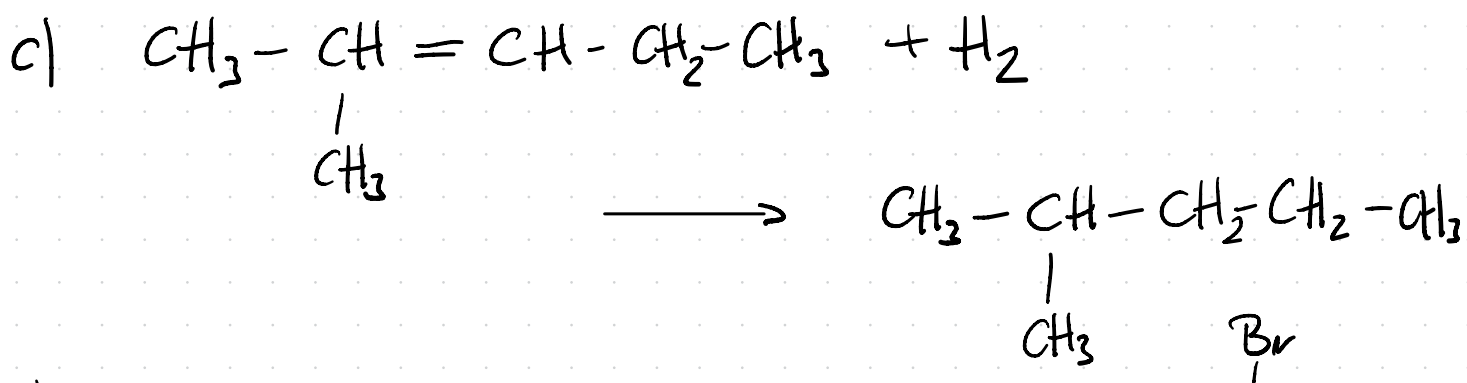
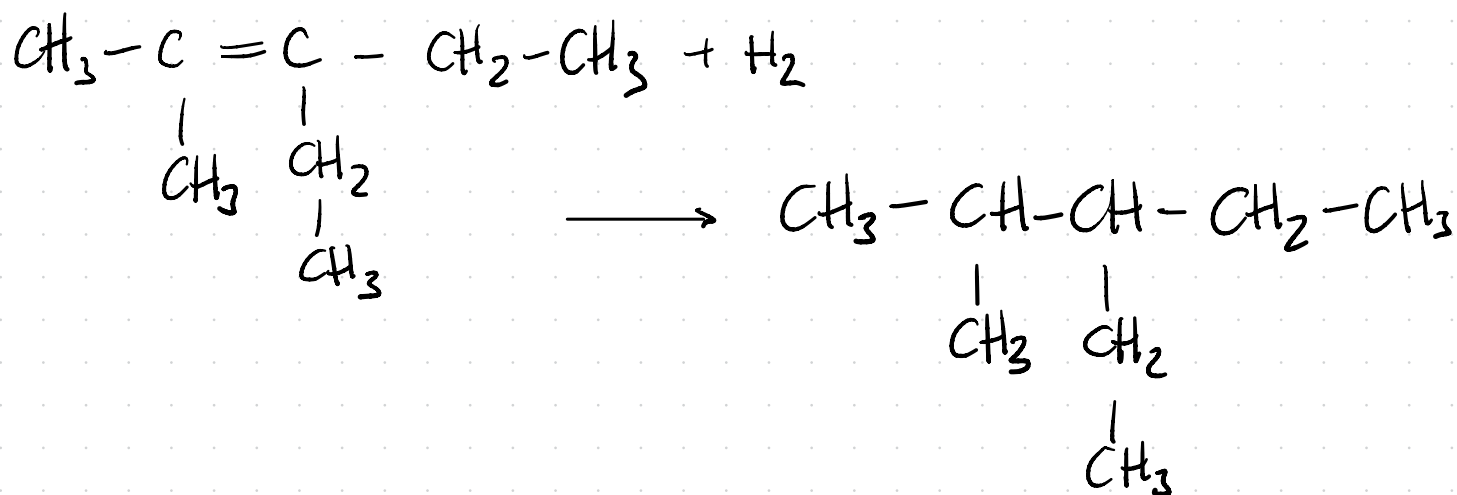


Aufgabe III.20

- $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + 2 \text{Cl}_2 \longrightarrow ?$
- 3-Ethyl-2-methylpent-2-en + $\text{H}_2 \longrightarrow ?$
- 2-Methylpent-2-en + ? $\longrightarrow$ 2-Methylpentan
- But-2-en + Bromwasserstoff $\longrightarrow ?$
- Ethen + ? $\longrightarrow$ Ethanol
- $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow$ (Hauptprodukt)

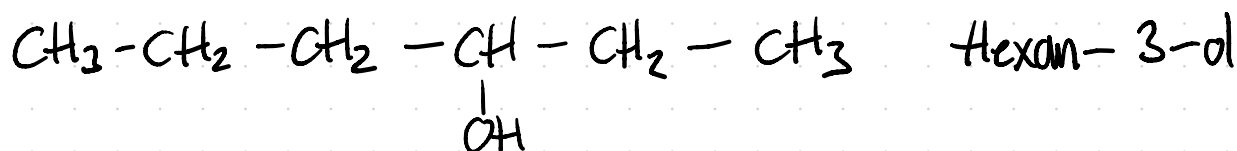
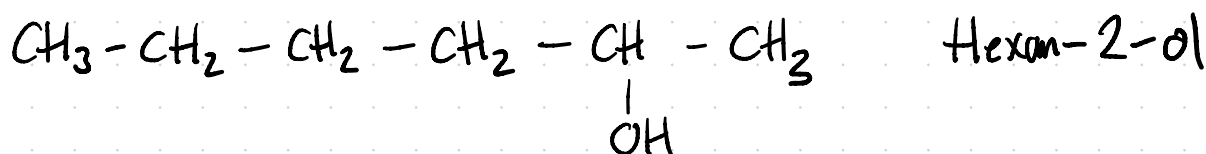
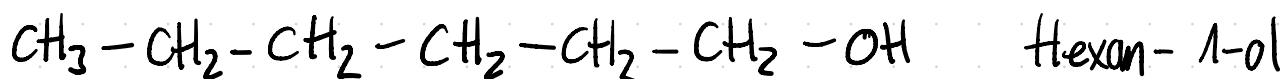


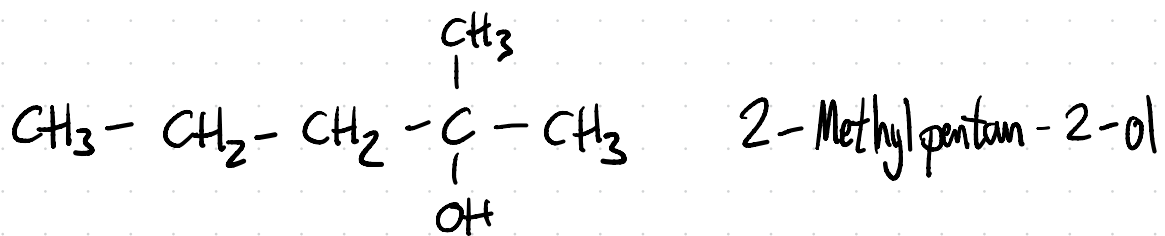
b)



Aufgabe III.21 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 1 S. 245)

Zeichnen Sie die Halbstrukturformeln von vier Alkanolen, welche Isomere des Hexanols sind. Benennen Sie diese.





Aufgabe III.22 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 1 S. 247)

- a) Erläutern Sie die Veränderung der zwischenmolekularen Kräfte zwischen Alkanolmolekülen mit steigender Kettenlänge.
- b) Vergleichen und begründen Sie den Anstieg der Siedetemperaturen innerhalb der homologen Reihe der Alkane und der Alkanole.

a) Die van-der-Waals-Kräfte nehmen mit steigender Kettenlänge zu, und Wasserstoffbrückenbindungen nehmen ab, bei steigender Kettenlänge.

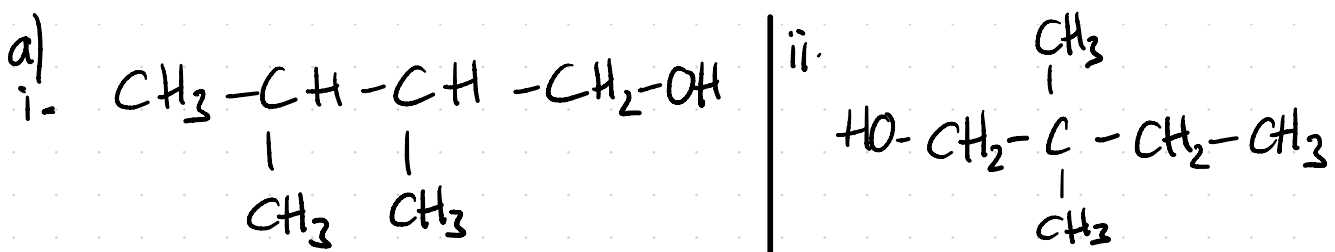
b) Die Siedetemperaturen der Alkanole steigen durch die größer werdenden van-der-Waals-Kräfte, innerhalb der homologen Reihe, mit steigender Kettenlänge. Bei kurzkettigen Alkanolen ist der Unterschied zwischen den Siedetemperaturen mit Alkanen ähnlicher Molekülmasse sehr groß, da der Einfluss der H-Brücken überwiegt. Bei längeren Ketten gleichen sich die Siedetemperaturen immer mehr an.

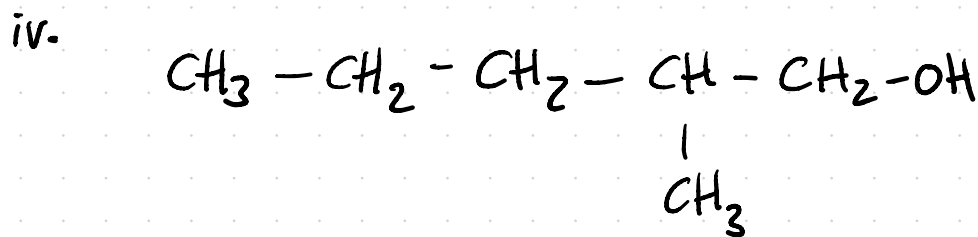
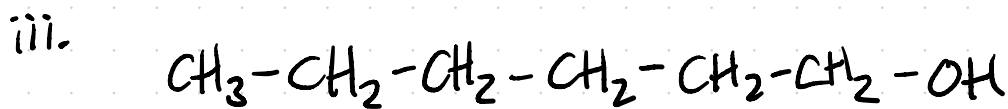
Aufgabe III.23 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 3 S. 247)

- a) Zeichnen Sie die Halbstrukturformeln der folgenden isomeren Alkanole:

- i. 2,3-Dimethylbutan-1-ol
- ii. 2,2-Dimethylbutan-1-ol
- iii. Hexan-1-ol
- iv. 2-Methylpentan-1-ol

- b) Sagen Sie begründet voraus, welche Verbindung die höchste und welche die niedrigste Siedetemperatur aufweist. ~~Recherchieren Sie anschließend, ob Ihre Aussage richtig war.~~





b) Höchste Siedetemperatur:

Hexan-1-ol:

* längste Kette

↳ stärkste van-der-Waals Kräfte

Niedrigste Siedetemperatur:

2,2-Dimethylbutan-1-ol:

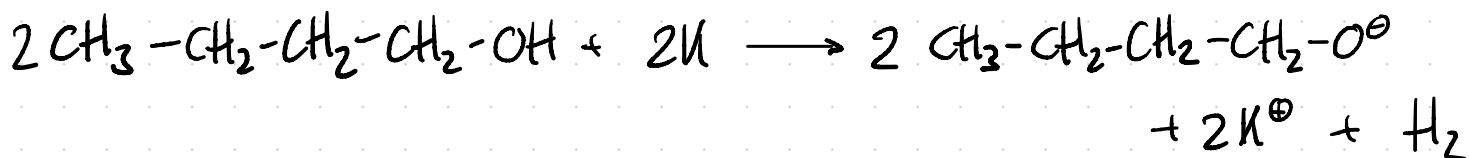
* kürzeste Kette

* am kugelförmigsten

↳ schwächste van-der-Waals-Kräfte

Aufgabe III.24

Formulieren Sie mithilfe von Halbstrukturformeln die Reaktionsgleichung zur Herstellung von Kaliumbutan-1-olat.



Aufgabe III.25 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 1 S. 248)

Vergleichen sie die Eigenschaften von Propan-1-ol, Propan-1,3-diol und Propan-1,2,3-triol. Begründen Sie die Unterschiede.

Alle 3 Alkohole sind unbegrenzt in Wasser löslich, da sie den Wassermolekülen H-Brücken ausbilden können. Die Siedetemperatur des Propan-1-ols ist am kleinsten, da die Propanolmoleküle untereinander weniger H-Brücken ausbilden können als die Moleküle des Propan-1,2,3-Triols.

Aufgabe III.26 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 1 S. 274)

- a) Erläutern Sie den Einfluss der Hydroxygruppe auf die physikalischen Eigenschaften der Alkohole.
- b) Erklären Sie den Unterschied zwischen einem sekundären und einem zweiwertigen Alkohol.
- c) Erklären Sie, warum Natriumhydroxid (NaOH) nicht zu den Alkoholen gehört.

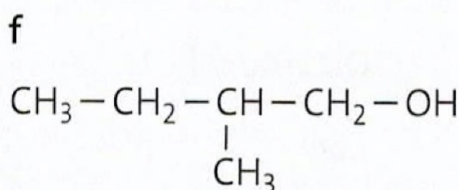
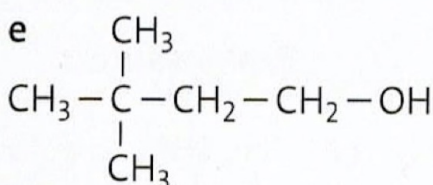
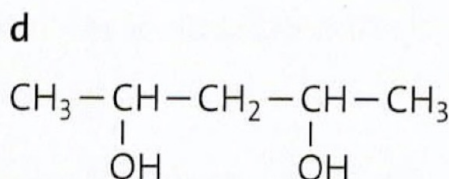
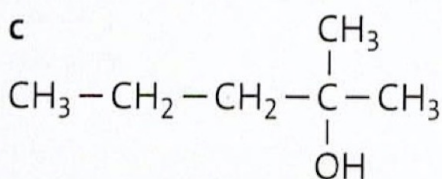
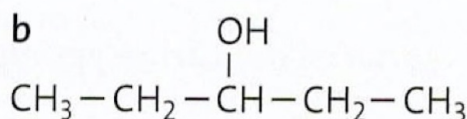
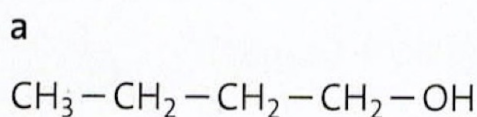
a) Die Hydroxygruppe erlaubt es Wasserstoffbrückenbindungen zu bilden, sie erhöht also den Siedepunkt. Die Hydroxygruppe ist hydrophil.

b) Ein zweiwertiger Alkohol besitzt 2 Hydroxygruppen. Ein sekundärer Alkohol besitzt eine Hydroxygruppe, die an ein Kohlenstoffatom gebunden ist, welches mit zwei weiteren Kohlenstoffatomen verbunden ist.

c) NaOH ist ein Salz; die HO-Gruppe ist nicht durch eine Elektronenpaarbindung an das Natriumkation gebunden, sondern bildet ein Ion.

Aufgabe III.27 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 2 S. 274)

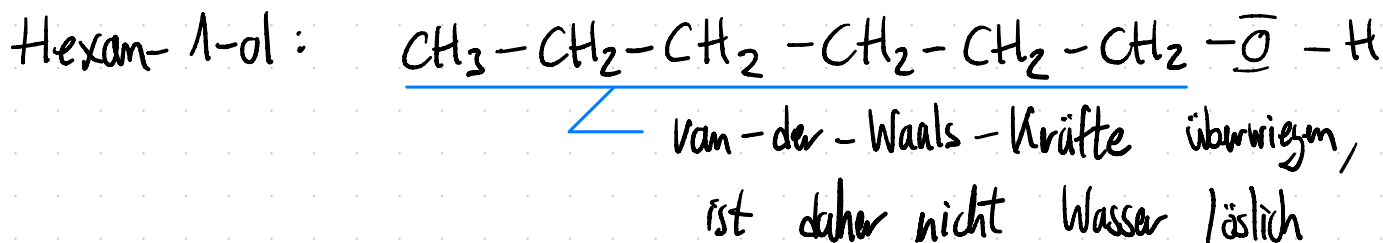
Klassifizieren Sie die folgenden Alkohole und benennen Sie die gezeigten Moleküle.



- | | |
|-------------------------------|--|
| a) Butan-1-ol; primär | d) Pentan-2,4-diol, sekundär, zweiwertig |
| b) Pent-3-ol; sekundär | e) 3,3-Dimethylbutan-1-ol; primär |
| c) 2-Methylpent-2-ol; tertiär | f) 2-Methylbutan-1-ol; primär |

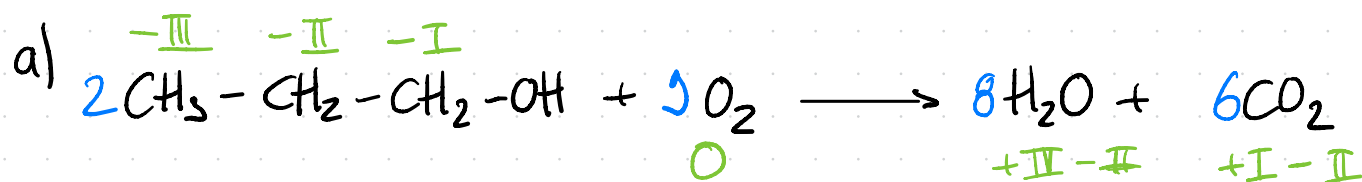
Aufgabe III.28 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 3 S. 274)

Methanol löst sich in Wasser, Hexan-1-ol hingegen nicht. Stellen Sie eine begründete Hypothese über die Löslichkeit der beiden Stoffe in Hexan auf.



Aufgabe III.29 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 5 S. 274)

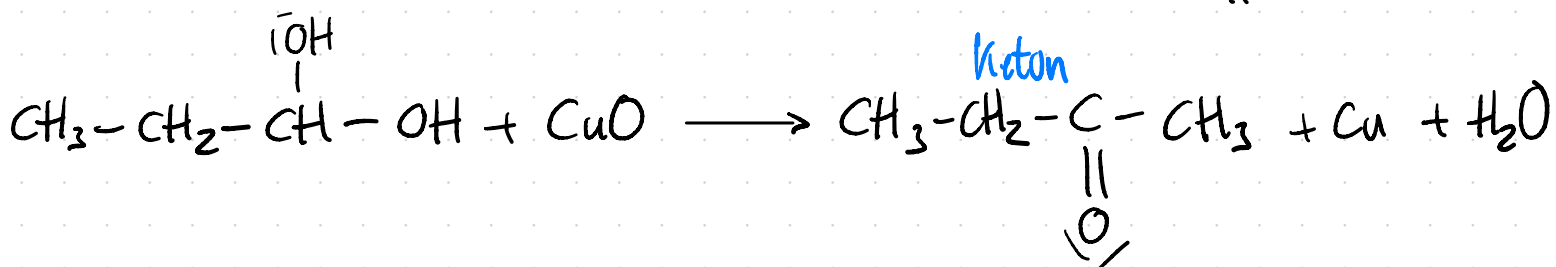
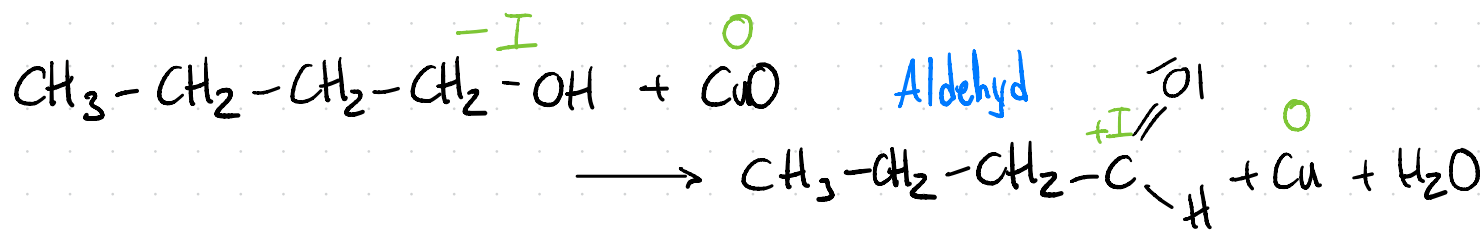
- Geben sie die Reaktionsgleichung für die vollständige Verbrennung von Propan-1-ol an.
- Zeigen Sie, dass es sich dabei um eine Redoxreaktion handelt.

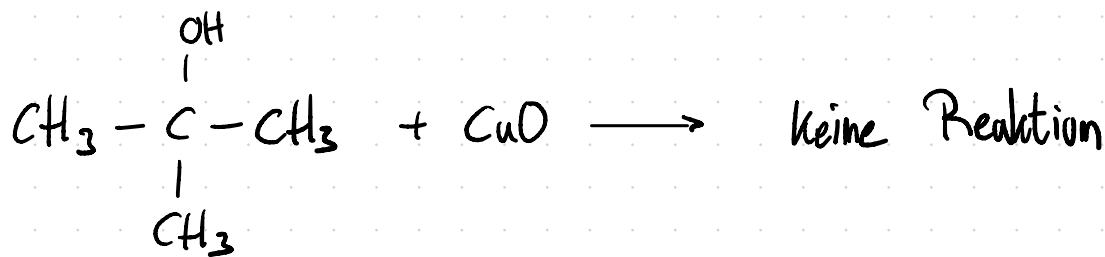


b) Kohlenstoff wird oxidiert, Sauerstoff reduziert.

Aufgabe III.30 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 9 S. 274)

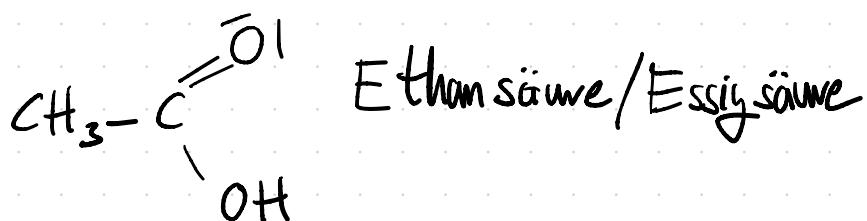
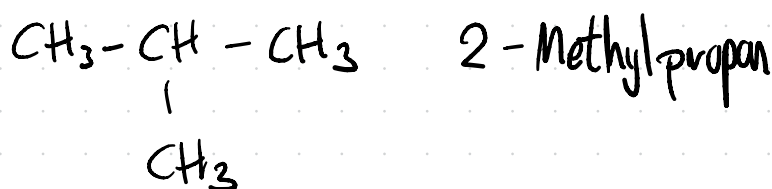
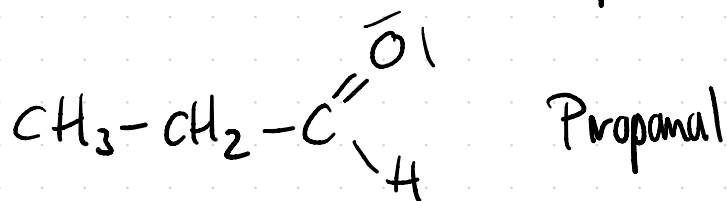
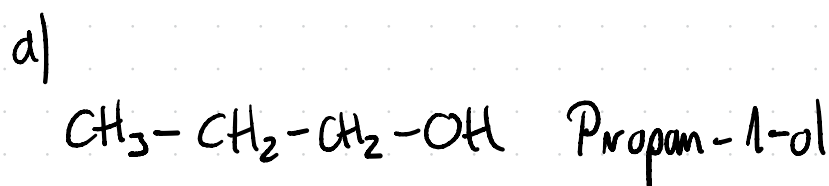
Geben Sie jeweils die Reaktionsgleichung für die möglichen Reaktionen von Butan-1-ol, Butan-2-ol und 2-Methylpropan-2-ol (*tert*-Butanol) an, wenn man diese mit Kupfer(II)-oxid erhitzt. Bestimmen Sie die Oxidationszahlen der Kohlenstoffatome und Kupferteilchen.





Aufgabe III.31

- Zeichnen Sie die Halbstrukturformeln von Propan-1-ol, Propanal, 2-Methylpropan und von Essigsäure.
- Identifizieren Sie die zwischenmolekularen Kräfte, die diese drei Verbindungen ausüben können und ordnen Sie diese nach aufsteigender Siedetemperatur.
- Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die vollständige Verbrennung dieser vier Verbindungen.



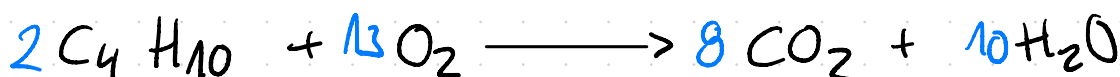
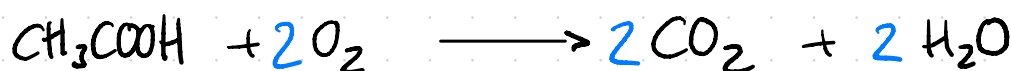
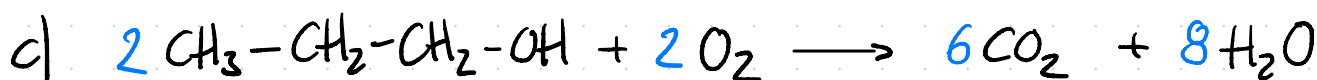
b) vdW-Kräfte
H-Brücken

vdW-Kräfte
Dipol-Dipol-Wechselwirkungen

vdW-Kräfte

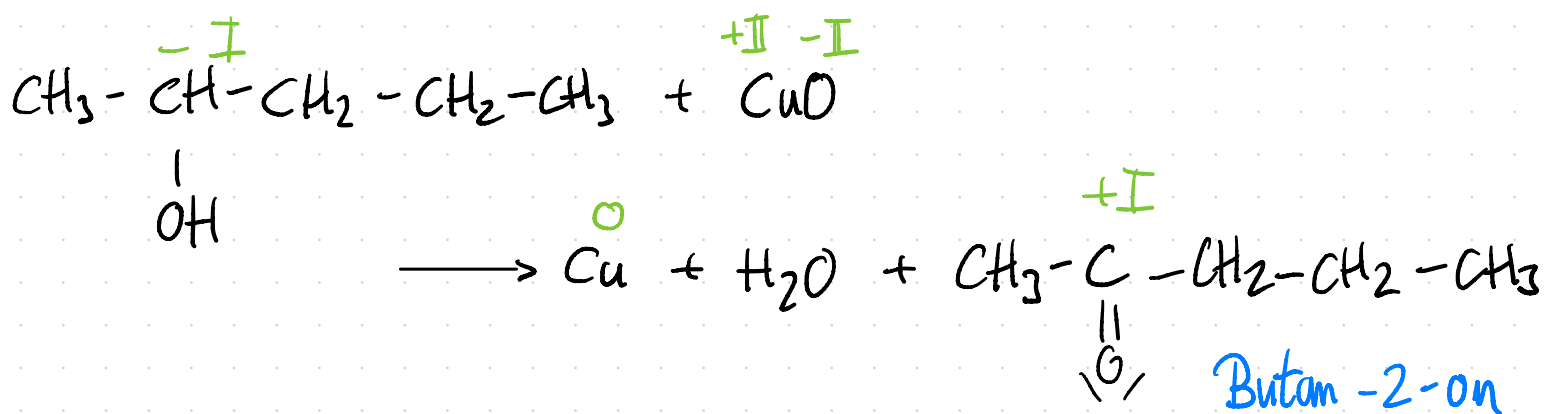
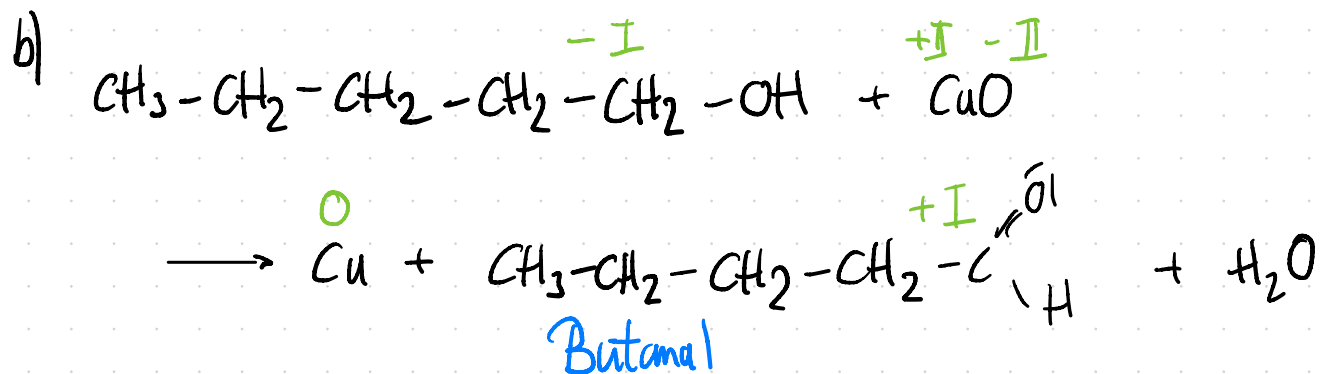
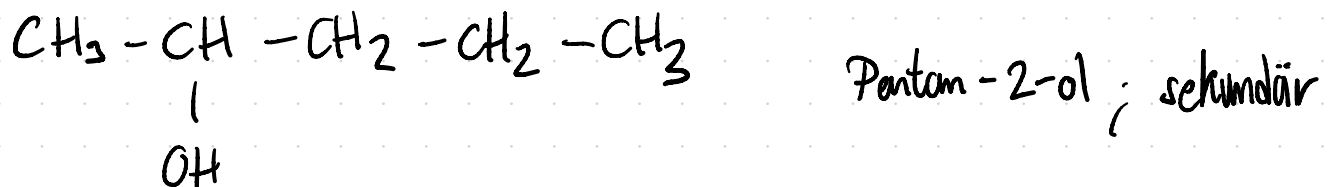
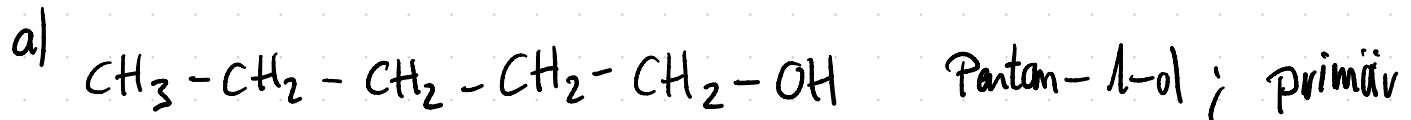
vdW-Kräfte
Dipol-Dipol-Wechselwirkungen
2 · H-Brücken

$$\text{Sdt}(\text{Ethansäure}) > \text{Sdt}(\text{Propan-1-ol}) > \text{Sdt}(\text{Propanal}) < \text{Sdt}(\text{2-Methylpropan})$$

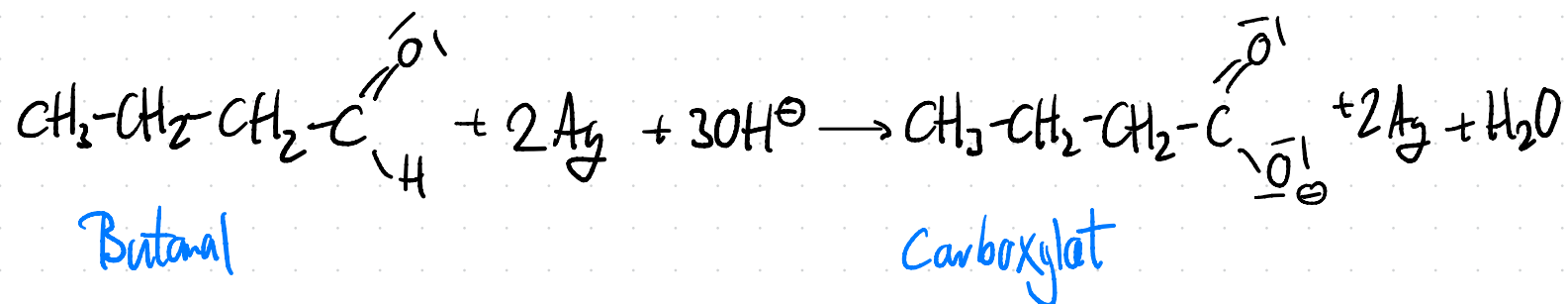
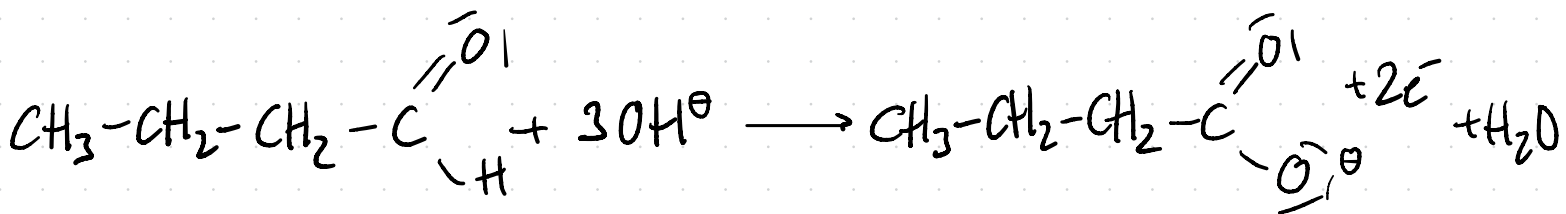
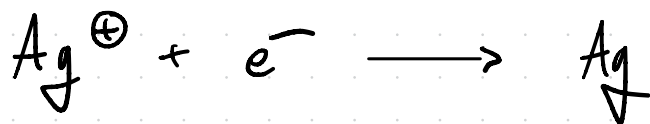


Aufgabe III.32

- a) Zeichnen Sie die Halbstrukturformeln eines primären, eines sekundären und eines tertiären Alkohols der Summenformel $C_5H_{12}O$ und benennen Sie diese.
- b) Diese drei Alkohole werden nun jeweils mit Kupfer(II)-oxid erhitzt. Formulieren Sie mit Hilfe der Halbstrukturformeln die Reaktionsgleichungen für die möglichen Reaktionen und geben Sie alle relevanten Oxidationszahlen an, sowie die Namen der Produkte.
- c) Welches der unter b) entstandenen Produkte liefert eine positive Silberspiegelprobe? Geben Sie die Reaktionsgleichung dieser Nachweisreaktion an, inklusive aller sich ändernden Oxidationszahlen.



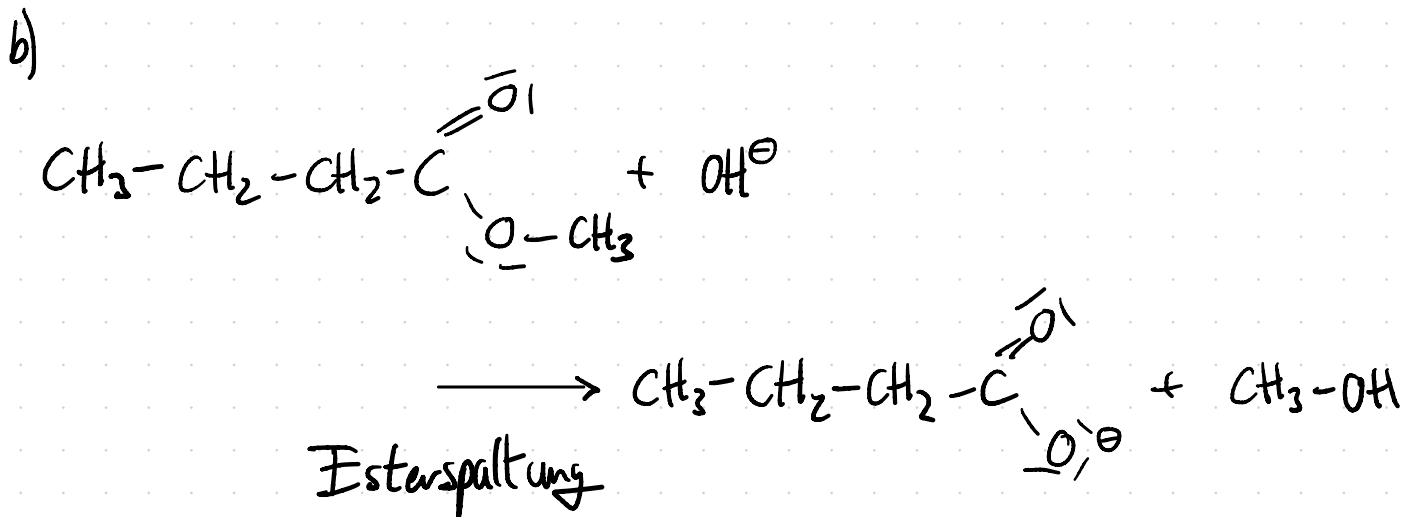
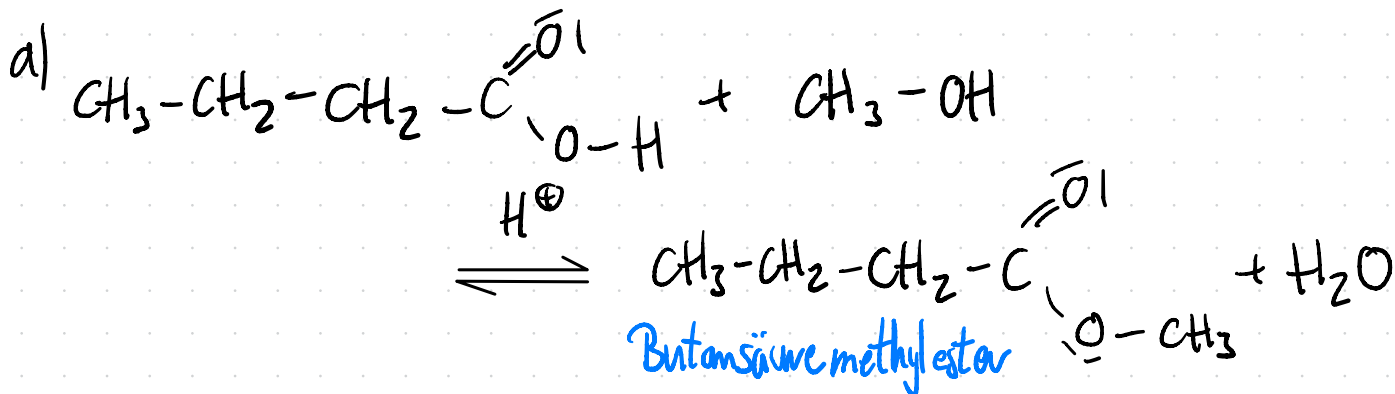
c) Butanal



Aufgabe III.34 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 16 S. 275)

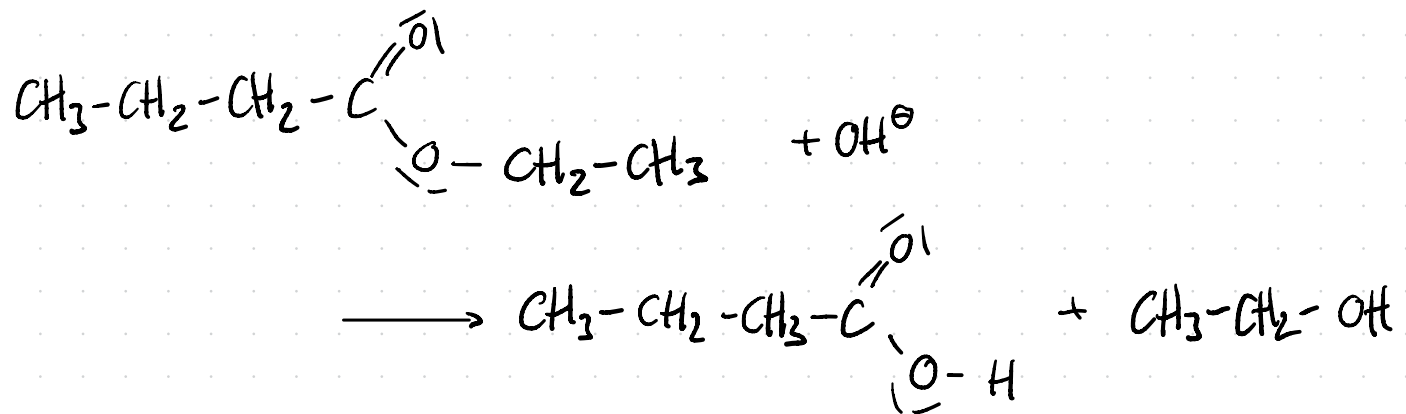
Butansäure reagiert in saurer Lösung mit Methanol.

- Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für diese Veresterung.
- Das organische Reaktionsprodukt wird anschließend mit Kalilauge versetzt. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung und nennen sie die Reaktionsart.



Aufgabe III.35 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 3 S. 265)

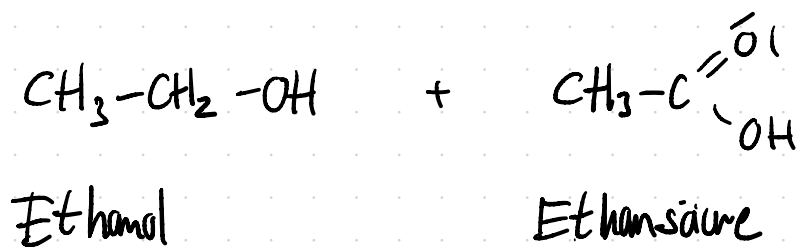
Formulieren Sie die Reaktionsgleichung in Halbstrukturformeln für die Verseifung von Butansäureethylester.



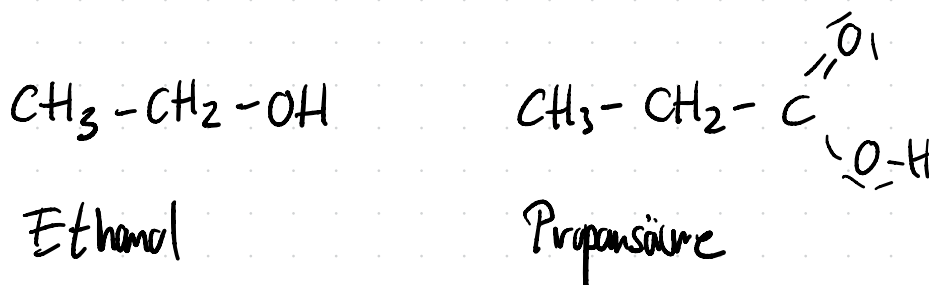
Aufgabe III.36 (Cornelsen Fokus Chemie S II – Aufgabe 17 S. 275)

Geben Sie die Edukte für die Herstellung der folgenden Ester an: Ethansäureethylester, Propansäureethylester, Ethansäurepropylester, Methansäurehexylester.

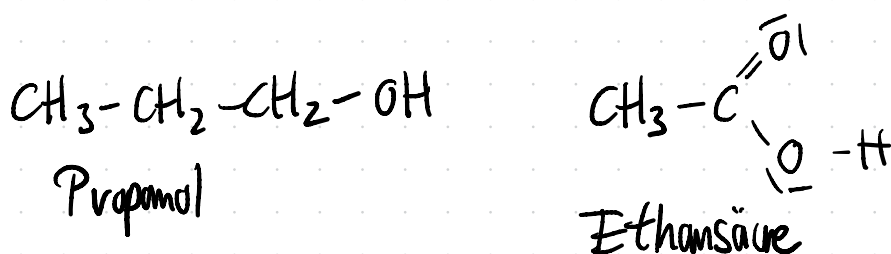
Ethansäureethylester



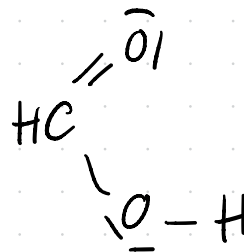
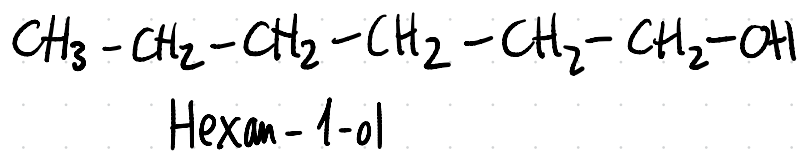
Propansäureethylester :



Ethansäurepropylester :



Methansäurehexylester



Aufgabe III.37

Zeichnen Sie die Halbstruktur- und die Skelettformeln der folgenden Verbindungen.

- a) 2,3-Dimethylbutan-2-ol
- b) 3,3,3-Trifluorpropanal
- c) Ameisensäure-2-methylbutylester
- d) 3-Ethylhexansäure
- e) 2,4-Dimethylpentan-3-on

