

2 Kohlenwasserstoffe

2.19 Durchblick Zusammenfassung und Übung

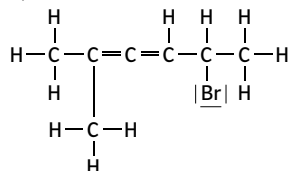
Zu den Aufgaben

A1

Alkane	Alkene	Alkine
CH ₄ Methan		
CH ₃ —CH ₃ Ethan	CH ₂ =CH ₂ Ethen	CH≡CH Ethin
CH ₃ —CH ₂ —CH ₃ Propan	CH ₂ =CH—CH ₃ Propen	CH≡C—CH ₃ Propin
CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃ Butan	CH ₂ =CH—CH ₂ —CH ₃ But-1-en	CH≡C—CH ₂ —CH ₃ But-1-in
CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃ Pentan	CH ₂ =CH—CH ₂ —CH ₂ —CH ₃ Pent-1-en	CH≡C—CH ₂ —CH ₂ —CH ₃ Pent-1-in

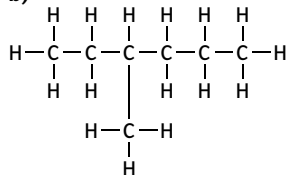
A2

a)



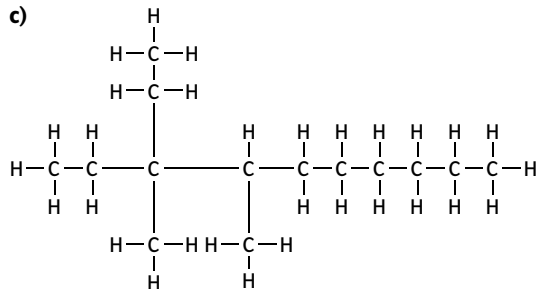
5-Brom-2-methyl-2,3-hexadien

b)



3-Methylhexan

c)



3-Ethyl-3,4-dimethyldecane

2 Kohlenwasserstoffe

A3 Die Aufgabe lässt sich durch Probieren lösen, oder auch rechnerisch:

Teilchenmassen: $m_t(\text{Alkanmolekül}) = 72 \text{ u}$; $m_t(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $m_t(\text{H}) = 1 \text{ u}$

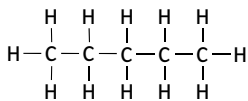
Aus der allgemeinen Summenformel $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ folgt:

$$12 \text{ u} \cdot n + 1 \text{ u} \cdot (2n + 2) = 72 \text{ u} \quad \Leftrightarrow \quad 14 \text{ u} \cdot n + 2 \text{ u} = 72 \text{ u} \quad \Leftrightarrow \quad n = 5$$

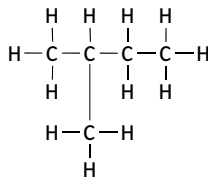
\Rightarrow Summenformel: C_5H_{12}

Probe: $12 \text{ u} \cdot 5 + 1 \text{ u} \cdot 12 = 72 \text{ u}$

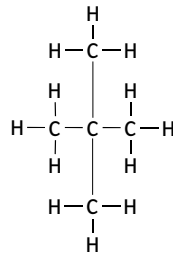
Mögliche Strukturformeln:



Pentan



2-Methylbutan

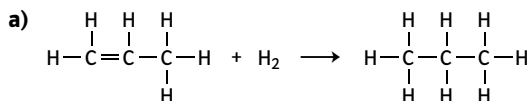


2,2-Dimethylpropan

A4 Die gegenseitigen Berührungs- und Polarisierungsmöglichkeiten und damit die Van-der-Waals-Kräfte zwischen den Molekülen hängen von der Moleküloberfläche ab. Das verzweigte Isobutanmolekül hat eine kleinere Oberfläche als das Butanmolekül. Damit sind die Anziehungskräfte zwischen Isobutanmolekülen geringer und die Siedetemperatur ist niedriger als die von Butan.

A5 Die Van-der-Waals-Kräfte zwischen den großen Molekülen des Henicosans sind so stark, dass eine Energiezufuhr eher die Spaltung von Bindungen bewirkt als die Aufhebung der Anziehungskräfte zwischen den Molekülen.

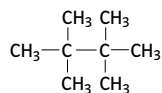
A6



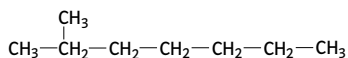
b) Es handelt sich um eine Hydrierung. Die Hydrierung gehört zu den Additionsreaktionen.

A7

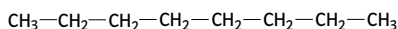
2,2,3,3-Tetramethylbutan: (niedrigste Siedetemperatur)



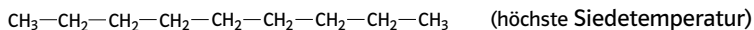
2-Methylheptan:



Octan:



Nonan:

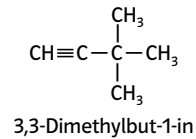
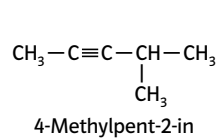
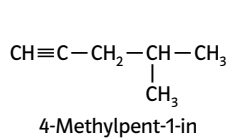
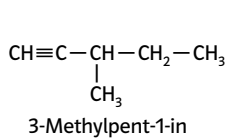
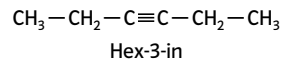
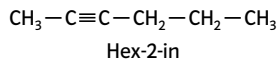
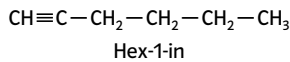


2 Kohlenwasserstoffe

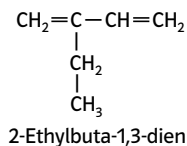
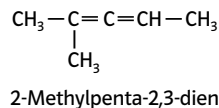
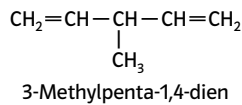
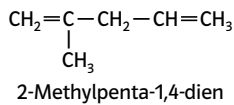
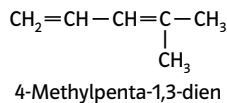
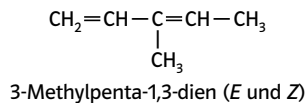
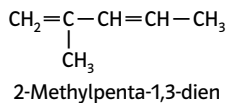
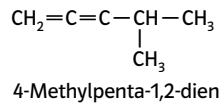
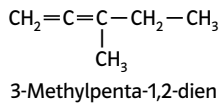
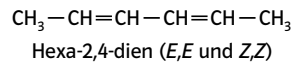
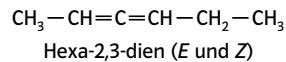
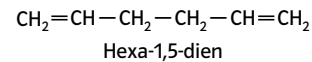
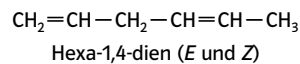
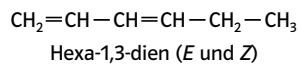
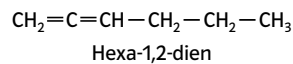
Begründung: Die ersten vier Verbindungen sind Isomere des Octans. Je weniger verzweigt die Moleküle sind, desto größer sind die Moleküloberflächen und folglich auch die Van-der-Waals-Kräfte. Nonanmoleküle haben eine höhere Masse und größere Oberfläche als Octanmoleküle; folglich sind die Van-der-Waals-Kräfte noch stärker. Da keine weiteren zwischenmolekularen Kräfte wirken, steigt mit größeren Van-der-Waals-Kräften auch die Siedetemperatur.

A8 Hinweis: Über die Aufgabenstellung hinausgehend sind im Folgenden auch die systematischen Namen der Isomere von C_6H_{10} angegeben.

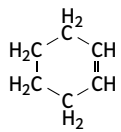
Alkine:



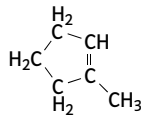
Diene:



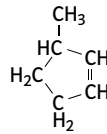
Cycloalkene:



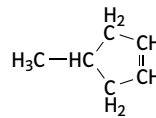
Cyclohexen



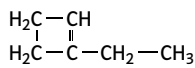
1-Methylcyclopenten



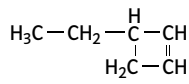
3-Methylcyclopenten



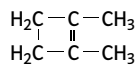
4-Methylcyclopenten



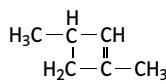
1-Ethylcyclobuten



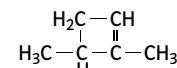
3-Ethylcyclobuten
(2 Enantiomere)



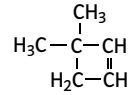
1,2-Dimethylcyclobuten



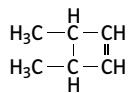
1,3-Dimethylcyclobuten
(2 Enantiomere)



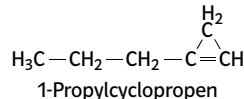
1,4-Dimethylcyclobuten
(2 Enantiomere)



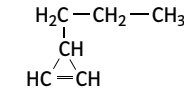
3,3-Dimethylcyclobuten



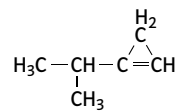
3,4-Dimethylcyclobuten
(E mit 2 Enantiomeren und Z)



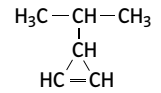
1-Propylcyclopropen



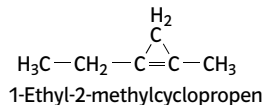
3-Propylcyclopropen



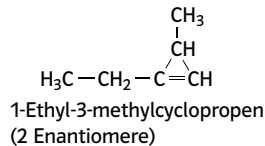
1-(Methylethyl)cyclopropen



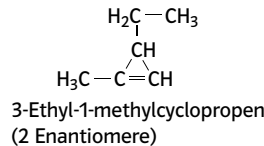
3-(Methylethyl)cyclopropen



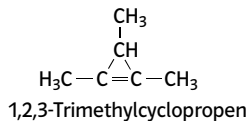
1-Ethyl-2-methylcyclopropen



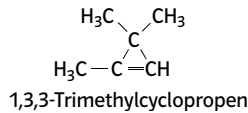
1-Ethyl-3-methylcyclopropen
(2 Enantiomere)



3-Ethyl-1-methylcyclopropen
(2 Enantiomere)

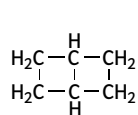


1,2,3-Trimethylcyclopropen

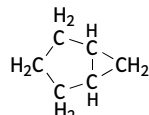


1,3,3-Trimethylcyclopropen

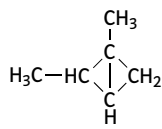
Verbrückte Cycloalkane:



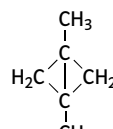
Bicyclo[2.2.0]hexan



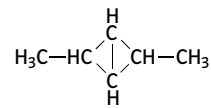
Bicyclo[3.1.0]hexan



1,2-Dimethylbicyclo[1.1.0]butan

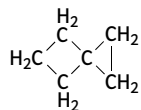


1,3-Dimethylbicyclo[1.1.0]butan

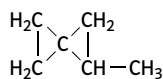


2,4-Dimethylbicyclo[1.1.0]butan
(2 Stereoisomere)

Spiroverbindungen:



Spiro[2.3]hexan

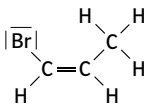


Methylspiro[2.2]pentan
(2 Enantiomere)

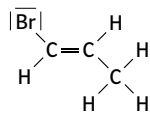
A9 Einige Möglichkeiten:

- Vermeidung von Flugreisen
- Absenkung der Zimmertemperatur im Winter
- Einsatz von Autos, die weniger Benzin oder Diesel verbrauchen
- Vermeidung von Pkw-Fahrten (z. B.: zu Fuß gehen, Fahrrad oder Cityroller fahren, öffentliche Verkehrsmittel benutzen)
- Verbrauchsbewusstes Autofahren (z. B.: starke Beschleunigungen vermeiden, geringere Höchstgeschwindigkeiten, Tempolimit auf Autobahnen, Kurzstrecken vermeiden)
- Einsatz von Erdgasautos (Die Masse des Kohlenstoffdioxids bezogen auf die Verbrennungswärme ist bei Erdgas geringer als bei Benzin oder Diesel.)
- Einsatz von Elektroautos (Allerdings darf die elektrische Energie dazu nicht durch Verbrennung fossiler Energieträger gewonnen werden.)

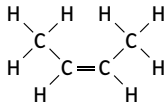
A10



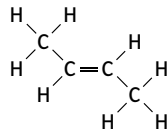
Z-1-Bromprop-1-en



E-1-Bromprop-1-en



Z-But-2-en



E-But-2-en