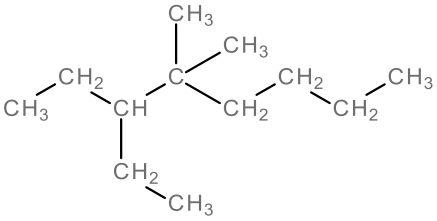
2.1. Fragen zu Alkanen

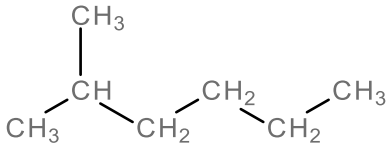
Benennung und Isomerie a) (10)

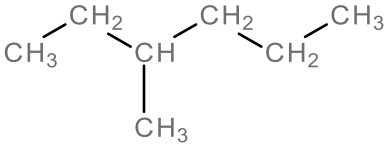
a) Gib die Struktur- und Summenformel der Verbindung 3-ethyl-4,4-dimethyl-oktan an. (3)
b) Gib die Strukturformeln und die Namen von zwei **verzweigten** Isomeren des Heptans an. (4)
c) Vergleiche die Siedepunkte von Pentan und 2,2-Dimethylpropan. Begründe mit Hilfe der zwischenmolekularen Kräfte. (3).

Lösungen (10)

a) $C_{12}H_{26}$, Strukturformel siehe rechts (3)
b) Zum Beispiel 2-Methylhexan und 3-Methylhexan. Strukturen siehe unten (4)
c) Das verzweigte 2,2-Dimethylpropan hat eine kleinere Kontaktfläche als das langgezogene Pentan und daher schwächere Van-der-Waals-Kräfte sowie einen geringeren Siedepunkt. (3)





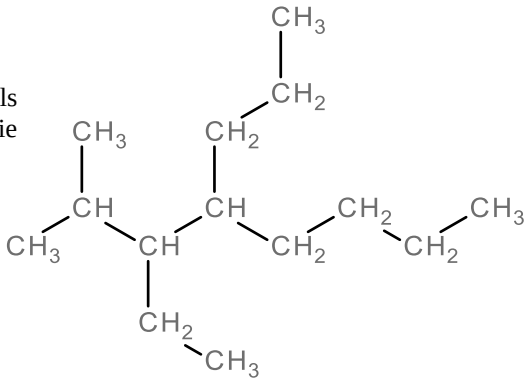


Benennung und Isomerie b) (10)

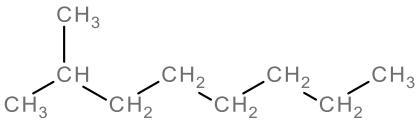
a) Gib die Struktur- und Summenformel der Verbindung 2-Methyl-3-ethyl-4-propyl-oktan an. (3)
b) Gib die Strukturformeln und die Namen von zwei **verzweigten** Isomeren des Nonans an. (4)
c) Vergleiche die Siedepunkte von Oktan und 2,2,3,3-Tetramethylbutan. Begründe mit Hilfe der zwischenmolekularen Kräfte. (3).

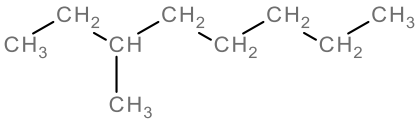
Lösungen (10)

a) $C_{14}H_{30}$, Strukturformel siehe rechts (3)
b) Zum Beispiel 2-Methyloktan und 3-Methyloktan. Strukturen siehe unten (4)
c) Das verzweigte 2,2,3,3-Tetramethylbutan hat eine kleinere **Kontaktfläche** als das langgezogene Oktan und daher schwächere Van-der-Waals-Kräfte sowie einen tieferen Siedepunkt. (3)

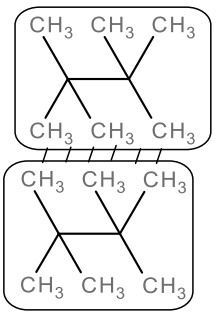


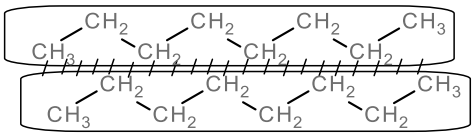
Strukturformeln zu Teil b)





Strukturformeln zu Teil c)



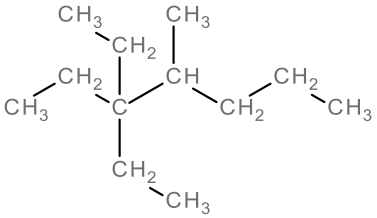


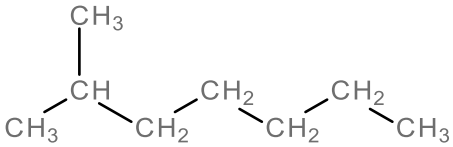
Benennung und Isomerie c) (10)

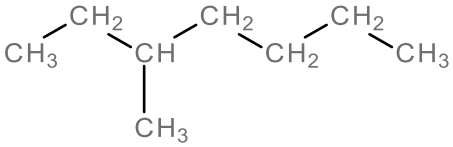
a) Gib die Struktur- und Summenformel der Verbindung 3,3-diethyl-4-methyl-heptan an. (3)
b) Gib die Strukturformeln und die Namen von zwei **verzweigten** Isomeren des Oktans an. (4)
c) Vergleiche die Siedepunkte von Pentan und 2,2-Dimethylpropan. Begründe mit Hilfe der zwischenmolekularen Kräfte. (3)

Lösungen (10)

a) $C_{13}H_{28}$, Strukturformel siehe rechts (3)
b) Zum Beispiel 2-Methylheptan und 3-Methylheptan. Strukturen siehe unten (4)
c) Das verzweigte 2,2-Dimethylpropan hat eine kleinere Kontaktfläche als das langgezogene Pentan und daher schwächere Van-der-Waals-Kräfte sowie einen geringeren Siedepunkt. (3)





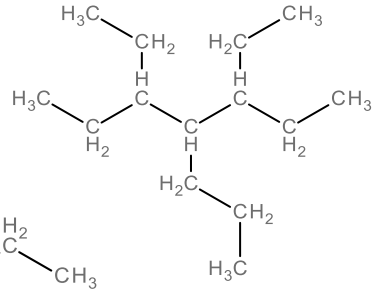


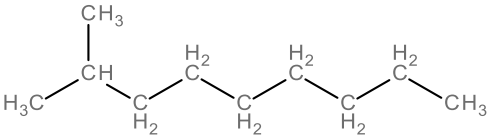
Benennung und Isomerie d) (10)

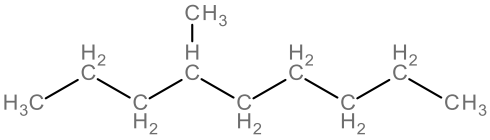
a) Gib die Struktur- und Summenformel der Verbindung 4-propyl-3,5-ethyl-heptan an. (3)
b) Gib die Strukturformeln und die Namen von zwei **verzweigten** Isomeren des Dekans an. (4)
c) Vergleiche die Siedepunkte von Nonan und 3,3-Diethylheptan anhand ihrer Strukturformeln. Begründe mit Hilfe der zwischenmolekularen Kräfte. (3).

Lösungen (10)

a) $C_{14}H_{30}$, Strukturformel siehe rechts (2)
b) Zum Beispiel 2-Methylnonan und 3-Methylnonan. Strukturen siehe unten (3)
c) Das verzweigte 3,3-Diethylheptan hat eine kleinere Kontaktfläche als das langgezogene Nonan und daher schwächere Van-der-Waals-Kräfte sowie einen geringeren Siedepunkt. (3)





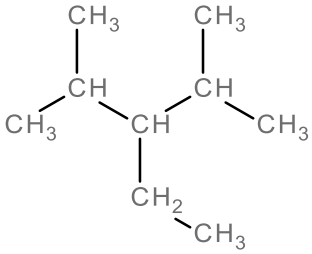


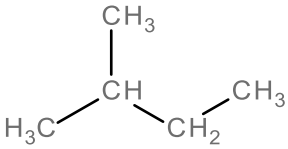
Benennung und Isomerie e) (10)

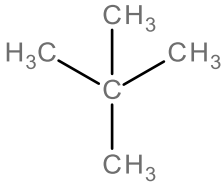
a) Gib die Struktur- und Summenformel der Verbindung 3-ethyl-2,4-dimethyl-pentan an. (3)
b) Gib die Strukturformeln und die Namen von zwei **verzweigten** Isomeren des Hexans an. (4)
c) Vergleiche die Siedepunkte von Butan und Methylpropan anhand ihrer Strukturformeln. Begründe mit Hilfe der zwischenmolekularen Kräfte. (3).

Lösungen (10)

a) C_9H_{20}, Strukturformel siehe rechts (3)
b) Zum Beispiel 2-Methylpentan und 2,2-Dimethylbutan. Strukturen s. u. (4)
c) Das verzweigte Methylpropan hat eine kleinere Kontaktfläche als das langgezogene Butan und daher schwächere Van-der-Waals-Kräfte sowie einen geringeren Siedepunkt. (3)







Isomerie

Gib die Strukturformeln und die Namen von drei Isomeren mit der Summenformel C_7H_{16} an. Die Siedepunkte der drei Isomere sollen sich deutlich voneinander unterscheiden und mindestens eines der Isomere soll ein quartäres C-Atom enthalten.
a) Kennzeichne die primären, sekundären, tertiären und quartären C-Atome durch entsprechende Ziffern.
b) Kennzeichne eventuell auftretende asymmetrische C-Atome durch einen Stern.
c) Ordne die drei Isomere nach Siedepunkten.

Isomerie
Gib die Strukturformeln und die Namen von drei Isomeren mit der Summenformel C_8H_{18} an. Die Siedepunkte der drei Isomere sollen sich deutlich voneinander unterscheiden und mindestens eines der Isomere soll ein quartäres C-Atom enthalten.
a) Kennzeichne die primären, sekundären, tertiären und quartären C-Atome durch entsprechende Ziffern.
b) Kennzeichne eventuell auftretende asymmetrische C-Atome durch einen Stern.
c) Ordne die drei Isomere nach Siedepunkten.

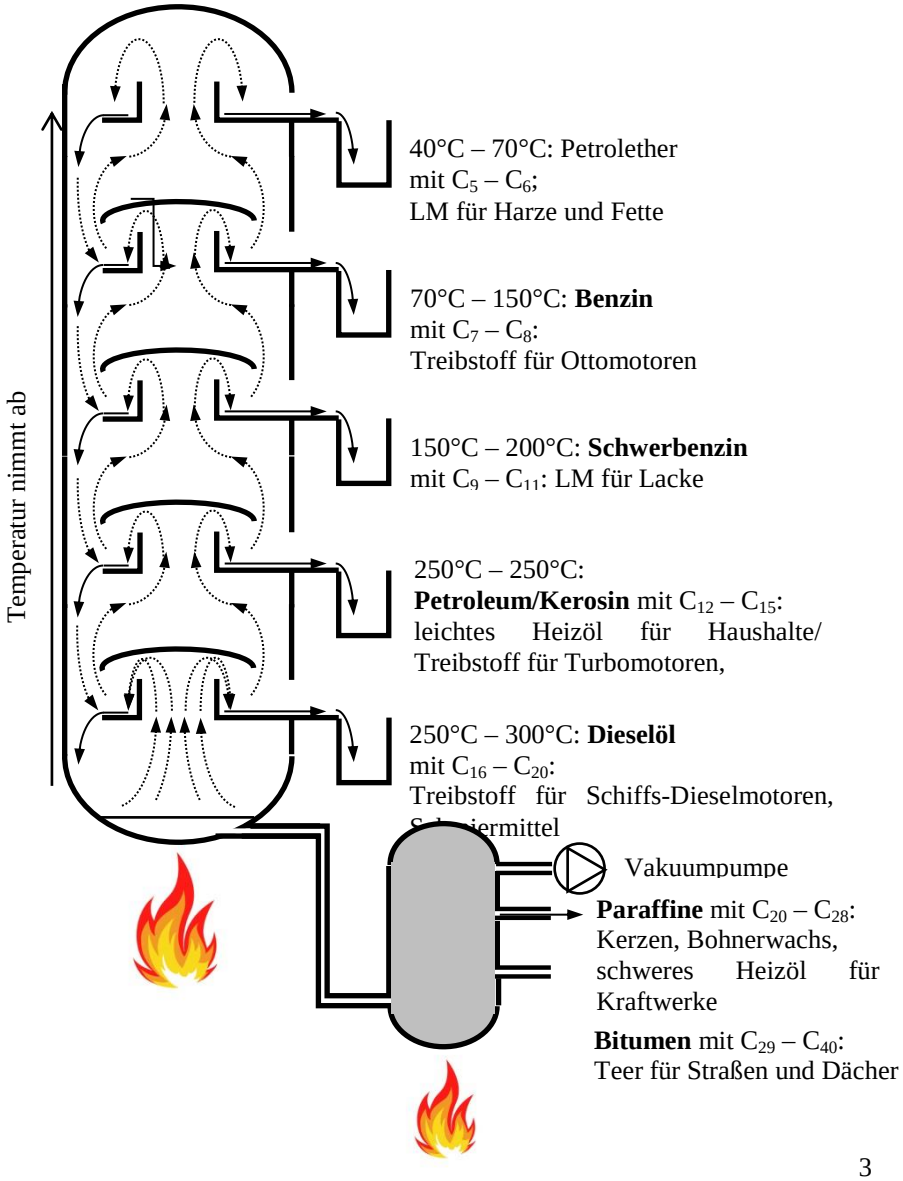
Verbrennung
Beschreibe die Verbrennung von Heptan durch eine Reaktionsgleichung und benenne alle Edukte und Produkte.
Beschreibe die Verbrennung von Nonan durch eine Reaktionsgleichung und benenne alle Edukte und Produkte.
Wieviel Liter CO_2 entstehen bei der Verbrennung von einem Liter Hexan mit der Dichte $\rho = 0{,}66\ g/cm^3$?

Kohle
a) Beschreibe die Entstehung von Kohle.
b) Woraus besteht sie?
c) Wie wird Kohle verarbeitet ?
d) Nenne drei Unterschiede von Braunkohle und Steinkohle. (3)
e) Welche der beiden Kohlearten ist teurer? Begründe deine Aussage. (2)

Verkokung
a) Beschreibe die Verkokung von Anthracen $C_{14}H_{10}$ durch eine Reaktionsgleichung sowie die Reaktionsbedingungen und benenne alle Produkte.
b) Nenne drei mögliche Verwendungen für die Produkte der Verkokung

Erdöl (15)
a) Beschreibe die Entstehung von Erdöl (3)
b) Beschreibe die Trennung des Erdöls in seine Bestandteile durch fraktionierte Destillation mit Hilfe einer Skizze (4)
c) Nenne vier Fraktionen des Erdöls mit Siedebereich, Länge der C-Ketten und Verwendung. (8)

Erdöl (15)
a) Erdöl entstand vermutlich aus abgestorbenen **Meereslebewesen** (Plankton), die unter dem **Druck** des Wassers und anderer Sedimente im Laufe der Jahrmillionen zu Kohlenwasserstoffen **kondensierten**. Dabei wurden die übrigen in organischen Stoffen vorhandenen Elemente Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel in Form von leichtflüchtigen **Wasserstoffverbindungen** wie Wasser H_2O, Ammoniak NH_3 und Schwefelwasserstoff H_2S abgegeben. (3)
b) Die **Trennung** der Alkane erfolgt durch **fraktionierte Destillation** des Rohöls. In den **Glockenböden** des **Destillationsturms** kondensieren in zunehmender Höhe und abnehmender Temperatur Fraktionen (Bruchteile) mit sinkenden Siedebereichen und zunehmenden Kettenlängen. (4)
c) Siehe Skizze: (8)



Crackprozeß

a) Beschreibe das Cracken von Dekan durch eine Reaktionsgleichung sowie die Reaktionsbedingungen und benenne alle Produkte.
b) Nenne drei mögliche Verwendungen für die Produkte des Crackprozesses.

Radikalische Substitution

Beschreibe die Reaktion von Propan mit Brom mit einer Reaktionsgleichung. Gib außerdem die Namen aller beteiligten Stoffe und die Reaktionsbedingungen an. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich ?

Radikalische Substitution(5)

Beschreibe die Reaktion von Butan mit Chlor durch eine Reaktionsgleichung. (4)

a) Wie heißt dieser Reaktionstyp? (2)
b) Wie heißen die bei dieser Reaktion entstehenden Zwischenprodukte und welche Wirkung können sie im menschlichen Körper haben? (2)
c) Warum läuft diese Reaktion nur unter Lichteinfluß ab? (3)
d) Beschreibe eines der dabei entstehenden Isomere durch Strukurformel und Namen. (2)

Radikalische Substitution und Stereoisomerie (5)

Beschreibe die Reaktion von Butan mit Chlor durch Strukturformeln und benenne alle beteiligten Stoffe. Gib insbesondere die Strukturformeln und Namen **von drei möglichen Isomeren** eines der Reaktionsprodukte an.
Beschreibe die Reaktion von Pentan mit Brom durch Strukturformeln und benenne alle beteiligten Stoffe. Gib insbesondere die Strukturformeln und Namen **von drei möglichen Isomeren** eines der Reaktionsprodukte an.

Mehrfachsubstitution

1 mol 3-Ethyl-Pentan reagiert mit 2 mol Chlor. Gib die Substitutionsreihenfolge und alle möglichen Endprodukte an.
1 mol 2-Methyl-Butan reagiert mit 3 mol Chlor. Gib die Substitutionsreihenfolge und alle möglichen Endprodukte an.
1 mol 2-Methyl-Pentan reagiert mit 3 mol Chlor. Gib die Substitutionsreihenfolge und alle möglichen Endprodukte an.