

## Übungsaufgaben Abschnitt 4 - Organische Chemie

2025/2026

Ordnen Sie die zwischenmolekularen Kräfte nach ihrer Stärke und geben Sie jeweils ein Beispiel für einen Stoff an, zwischen dessen Moleküle diese wirken.

Erklären Sie jeweils, wie London-, Debye- und Keesom-Kräfte entstehen. Zwischen welchen Molekülen wirken welche Kräfte?

Erklären Sie, wie Wasserstoffbrückenbindungen entstehen. Zwischen welchen Molekülen wirken diese Kräfte?

Geben Sie die Elektronenkonfiguration von Kohlenstoff im Grundzustand an und skizzieren Sie das Energieniveauschema.

Geben Sie die Elektronenkonfiguration von  $sp^3$ -,  $sp^2$ - sowie  $sp$ -hybridisiertem Kohlenstoff an und skizzieren Sie jeweils das Energieniveauschema.

Erklären Sie das  $sp^3$  Hybridorbital. Wie viele Hybridorbitale gibt es? Wie viele Bindungen sind möglich? Geben Sie die Winkel zwischen den Bindungen an.

Erklären Sie das  $sp^2$  Hybridorbital. Wie stehen die Orbitale räumlich zueinander? Wie viele Hybridorbitale gibt es? Wie viele Bindungen sind möglich? Geben Sie die Winkel zwischen den Bindungen an.

Erklären Sie das  $sp$  Hybridorbital. Wie stehen die Orbitale räumlich zueinander? Wie viele Hybridorbitale gibt es? Wie viele Bindungen sind möglich? Geben Sie die Winkel zwischen den Bindungen an.

Beschreiben Sie vergleichend die Strukturen von Diamant, Graphit, Buckminsterfulleren, Kohlenstoffnanotubes und Graphen.

Geben Sie die Struktur und Eigenschaften (Härte, Dichte, Leitfähigkeit) von Diamant und Graphit an. Begründen Sie die Eigenschaften mit Hilfe der Struktur.

Stellen Sie die homologe Reihe der n-Alkane von einem bis zwölf Kohlenstoffe auf (Summenformel, Struktur bzw. Halbstrukturformel).

Geben Sie die allgemeine Summenformel von Alkanen an. Wie viele Bindungen haben die Kohlenstoff-Atome in einem Alkan-Molekül. Geben Sie die Bindungswinkel in einem Alkan Molekül an.

Erklären Sie den Begriff Strukturisomerie und geben Sie alle Strukturisomere mit der Summenformel  $C_6H_{14}$  an.

Erklären Sie, wie Sie bei der Benennung von Alkanen vorgehen (IUPAC Nomenklatur) an Hand eines Beispiels. Benennen Sie Isobutan nach der systematischen Nomenklatur (IUPAC).

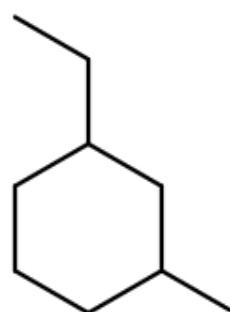
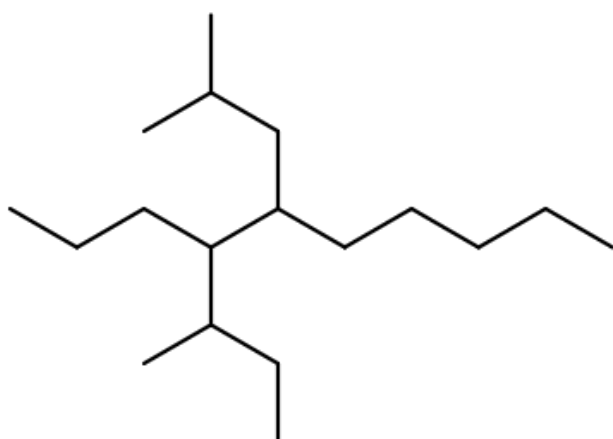
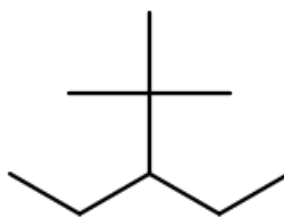
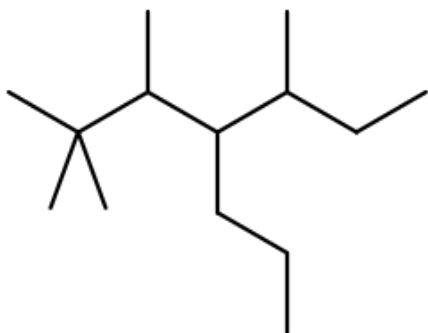
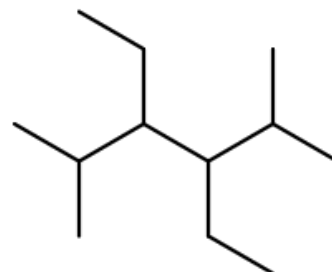
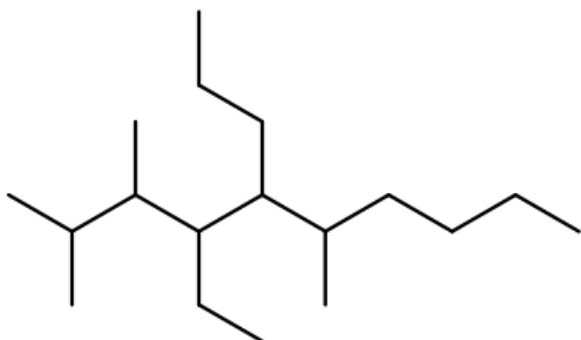
Stellen Sie die Struktur- bzw. Halbstrukturformeln für folgende Moleküle auf: 3,3-Dimethylpentan, 3-Methylhexan, 3-Ethylheptan, 3-Ethyl-2-methylhexan, 2,3,3-Trimethyloctan. Welche dieser Moleküle sind Isomer zueinander?

Geben Sie an, welche Kräfte zwischen Alkan Molekülen wirken und wie diese von der Kettenlänge abhängen.

Erklären Sie, wie die Eigenschaften der Alkane (Siedetemperatur, Schmelztemperatur, Dichte, Viskosität, Löslichkeit, Brennbarkeit) von ihrer Struktur abhängt.

Betrachten Sie die Siedetemperaturen und die Viskosität der Alkane von Hexan bis Decan. Beschreiben Sie die Veränderungen und erklären Sie diese.

Benennen Sie folgende Strukturen nach IUPAC



Erklären Sie die Zunahme der Siedetemperaturen innerhalb der homologen Reihe der Alkene.

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen mit Strukturformeln für die Addition von Wasser an Ethen und die Eliminierung von Hydrogenbromid aus 2-Brompropan. Ermitteln Sie auch die Namen der Reaktionsprodukte.

Formulieren Sie eine Reaktion zur Gewinnung von Ethan aus Ethen. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Butan hat die Siedetemperatur  $-1^{\circ}\text{C}$ , 2-Methylpropan (Isobutan)  $-12^{\circ}\text{C}$ . Deuten Sie den Unterschied mithilfe der zwischenmolekularen Kräfte.

Die Viskosität nimmt innerhalb der homologen Reihe der Alkene zu. Erklären Sie warum das so ist.

Propen reagiert mit Wasserstoff zu Propan. Stellen Sie die Reaktionsgleichung auf. Wie heißt diese Reaktion?

Zeichnen Sie die Halbstrukturformeln für alle Isomere von Heptan und benennen Sie diese.

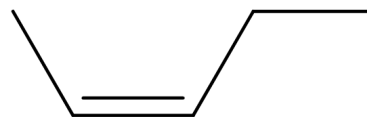
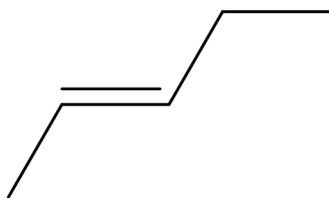
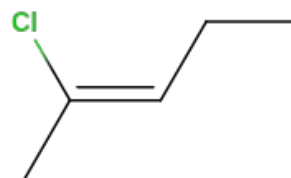
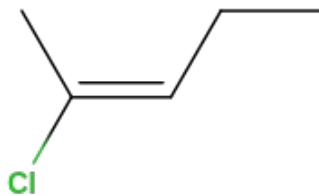
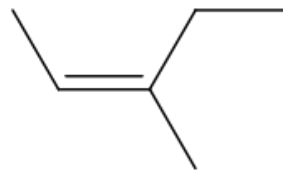
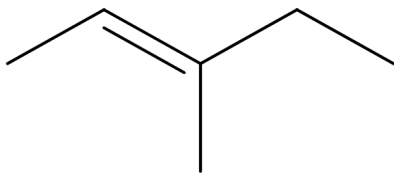
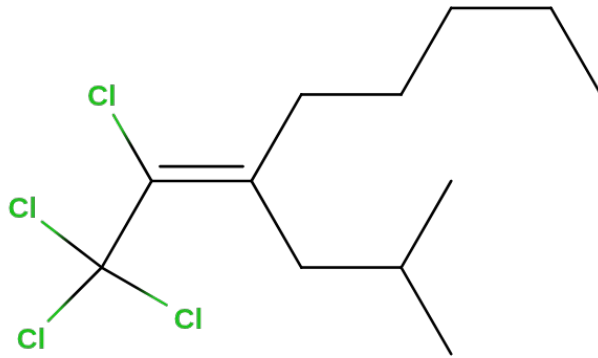
Zeichnen Sie die Halbstrukturformeln von 2-Methylheptan, Octan, Nonan und 2,2,3,3-Tetramethylbutan. Ordnen Sie die Verbindungen nach zunehmender Siedetemperatur. Begründen Sie.

Durch eine Additionsreaktion soll 2-Chlorbutan hergestellt werden. Stellen Sie die Reaktionsgleichung auf und geben Sie die Namen der beiden Anfangsstoffe an.

Geben Sie die Halbstrukturformel von 3-Ethyl-2,4-dimethyl-hepta-2,4-dien an.

Erklären Sie die E/Z - Isomerie anhand von Beispielen

Benennen Sie folgende Moleküle unter Berücksichtigung der E/Z - Isomerie.



Erläutern Sie, welche Auswirkungen die Hydroxygruppe auf die Eigenschaften der Alkohole hat. Gehen Sie auf die Löslichkeit, die Siede- und Schmelztemperaturen, sowie die Viskosität der Alkohole ein.

Erläutern Sie, welche zwischenmolekularen Kräfte hauptsächlich für die Höhe der Siedetemperaturen von Wasser und Ethanol verantwortlich sind. Erklären Sie, warum Ethanol bei einer tieferen Temperatur siedet als Wasser.

Stellen Sie die Halbstrukturformel aller isomeren Alkanol-Moleküle mit der Summenformel  $C_4H_9OH$  dar. Ordnen Sie die Moleküle den primären, sekundären bzw. tertiären Alkoholen zu.

Formulieren und benennen Sie die Strukturformeln aller isomeren Pentanole. Teilen Sie diese in primäre, sekundäre und tertiäre Alkohole ein und begründen Sie Ihre Zuordnung.

Zeichnen Sie die Strukturformel der Moleküle 3,4-Dimethylpentan-1-ol und 3-Ethyl-4,5,5-trimethyloctan-2-ol.

Erklären Sie die Löslichkeit der Alkanole in Wasser und in Benzin in Abhängigkeit der Anzahl der C-Atome im Molekül.

Propan-1-ol siedet bei  $97^\circ\text{C}$ , Butan bei  $0^\circ\text{C}$ . Erklären Sie den Unterschied.

Hexan-1-ol ist eine Flüssigkeit, Hexanhexol ein Feststoff. Begründen Sie.

Octan-1-ol und Ethandiol haben sehr ähnliche Siedepunkte. Begründen Sie.

Nennen Sie die allgemeine Molekülformel (Summenformel) für die Alkanol-Moleküle. Zeichnen Sie die Strukturformel für das Ethanol-Molekül. Kennzeichnen Sie die funktionelle Gruppe.

Erklären Sie, was man unter primären, sekundären und tertiären Alkoholen versteht. Geben Sie jeweils ein Beispiel an.

Welche Flüssigkeit hat eine größere Viskosität: Pentan-1-ol oder Hexan?  
Begründen Sie Ihre Entscheidung.

Geben Sie die Reaktionsgleichung für die Verbrennung von Ethanol an.  
Bestimmen Sie die Oxidationszahlen aller C-Atome vor und nach der Reaktion.

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Additionsreaktion von Methanol mit 2-Methylpropen zu 2-Methoxy-2-methylpropan. Bestimmen Sie die Oxidationszahlen aller C-Atome vor und nach der Reaktion.

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Additionsreaktion von Ethanol mit 2-Methylpropen zu 2-Ethoxy-2-methylpropan. Bestimmen Sie die Oxidationszahlen aller C-Atome vor und nach der Reaktion.

Geben Sie an, welche zwischenmolekularen Wechselwirkungen zwischen Ether-Molekülen wirken. Begründen Sie.

Formulieren Sie die Redoxgleichung zur Oxidation von Ethanol mit CuO. Welche Stoffklasse entsteht? Bestimmen Sie alle Oxidationszahlen.

Formulieren Sie die Redoxgleichung zur Oxidation von Propan-2-ol mit CuO. Welche Stoffklasse entsteht? Bestimmen Sie alle Oxidationszahlen.

Geben Sie an, welches Produkt bei der Oxidation eines primären und eines sekundären Alkohols entsteht. Stellen Sie jeweils eine Reaktionsgleichung auf.

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung zur Dehydrierung von Ethanol. Benennen Sie das Produkt.

Beurteilen Sie die Polarität von Aldehyden und geben Sie die zwischenmolekularen Kräfte die bei Aldehyden wirken an. Begründen Sie.

Beurteilen Sie die Polarität von Ketonen und geben Sie die zwischenmolekularen Kräfte die bei Ketonen wirken an. Begründen Sie.

Aceton (Propan-2-on) ist in Wasser, Ethanol sowie Benzin löslich. Begründen Sie mit Hilfe der (Halb-)Strukturformeln.

Geben Sie den Abbauweg von Ethanol im menschlichen Körper an. Welches Zwischenprodukt entsteht, welches Endprodukt entsteht? Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Geben Sie den Abbauweg von Methanol im menschlichen Körper an. Welches Zwischenprodukt entsteht, welches Endprodukt entsteht? Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Geben Sie die Eigenschaften der Essigsäure und die zwischenmolekularen Wechselwirkungen an. Skizzieren Sie ein Essigsäure-Dimer.

Erklären Sie, warum Essigsäure eine höhere Siedetemperatur hat als Ethanol.

Geben Sie die allgemeine Struktur von Carbonsäuren an. Welche Carbonsäuren sind gut in Wasser löslich, welche sind weniger gut in Wasser löslich? Begründen Sie.

Begründen Sie, warum die Siedetemperaturen innerhalb der homologen Reihe der Alkansäuren zunehmen.

Vergleichen Sie die Säurestärke der Carbonsäuren innerhalb der homologen Reihe. Nimmt die Säurestärke zu oder ab? Begründen Sie.

Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Reaktion von Essigsäure mit Butan-1-ol auf. Benennen Sie die Produkte. Welche Eigenschaften haben die Produkte? Um welche Art der Reaktion handelt es sich?

Ameisensäuremethylester (Methansäuremethylester  $C_2H_4O_2$ ) ist in Wasser besser löslich als Essigsäureethylester (Ethansäureethylester  $C_4H_8O_2$ ). Erklären Sie.



Geben Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Essigsäure mit 2-Methylpropan-1-ol in Strukturformeln an. Welches Produkt entsteht? Um welchen Reaktionstyp handelt es sich. Welche Eigenschaften haben die Produkte?

Geben Sie zu den verschiedenen Verbindungsklassen der organischen Sauerstoffverbindungen jeweils die allgemeine Strukturformel an und nennen Sie jeweils die Eigenschaften dieser Stoffklassen.

Formulieren Sie die Reaktionsschritte zur Bildung von Dibrommethan aus Methan und Brom. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Geben Sie den Reaktionsmechanismus der Bromierung von Ethan an.

Erklären Sie, welche Bedeutung die Stabilität von Alkylradikalen als Zwischenprodukt bei der radikalischen Substitution hat. Geben Sie jeweils ein Beispiel für ein primäres, sekundäres und tertiäres Alkylradikal an und ordnen Sie diese nach ihrer Stabilität.

2-Methylbutan reagiert mit Chlor (radikalische Substitution). Stellen Sie die Strukturformeln aller möglichen Reaktionsprodukte auf. Welches Reaktionsprodukt entsteht am häufigsten? Begründen Sie.

Erklären Sie, welche Bedeutung die Stabilität von Carbo-Kationen als Zwischenprodukt bei der nukleophilen Substitution hat. Geben Sie jeweils ein Beispiel für ein primäres, sekundäres und tertiäres Carbo-Kation an und ordnen Sie diese nach ihrer Stabilität.

Geben Sie die Reaktion von 2-Brom-2-methylpropan mit NaOH (Natronlauge) an. Welches Zwischenprodukt entsteht, welches Endprodukt entsteht?

Geben Sie die Reaktion von 2-Methylpropan-1-ol mit Bromwasserstoff (HBr) an. Welches Zwischenprodukt entsteht, welches Endprodukt entsteht?

2-Brom-2-methylpropan reagiert in alkalischer Lösung zu 2-Methylpropan-2-ol. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Dehydratisierung von 2-Methylpropan-2-ol auf. Benennen Sie das Produkt. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Dehydratisierung von 2-Methylbutan-2-ol auf. Welche Produkte können entstehen? Benennen Sie die Produkte. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Dehydratisierung von Butan-2-ol auf. Welche Produkte können entstehen? Benennen Sie die Produkte. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Dehydratisierung von Cyclohexanol auf. Benennen Sie das Produkt. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Eliminierung von HBr aus 2-Brompropan auf. Benennen Sie das Produkt.

Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Eliminierung von HBr aus 2-Brom-2-methylpentan auf. Benennen Sie die Produkte.

Geben Sie die Reaktionsgleichung der Reaktion von Chlorwasserstoff (HCl) mit Propen an. Welche Produkte entstehen? Welche Zwischenprodukte entstehen.

Welche Bedeutung hat die Stabilität des Carbo-Kations als Zwischenprodukt bei einer Additionsreaktion. Geben Sie jeweils ein Beispiel für ein primäres, sekundäres und tertiäres Carbo-Kation an und ordnen Sie diese nach ihrer Stabilität.

Erklären Sie die Markownikow-Regel ausführlich.

Stellen Sie die Addition von Wasser an But-1-en dar. Benennen Sie das Produkt.

Stellen Sie die Reaktion der Hydratisierung von Cyclohexen auf. Benennen Sie das Produkt.

Geben Sie die Definitionen für Substitutions-, Additions- und Eliminierungsreaktionen an. Geben Sie jeweils ein Beispiel an.

Erklären Sie das delokalisierte  $\pi$ -Elektronensystem von Aromaten am Beispiel von Benzen.

Stellen Sie die Substitutions-Reaktion von  $\text{Br}_2$  und Benzen (mit Katalysator) auf.

Methylbenzen reagiert unter Einfluss von Licht mit Brom. Stellen Sie die Reaktionsgleichung auf und benennen Sie das Produkt.

Methylbenzen reagiert mit Brom in kalter Umgebung mit Hilfe eines Katalysators.. Stellen Sie die Reaktionsgleichung auf und benennen Sie das Produkt.

Skizzieren Sie die 2-Aminopropansäure und geben Sie die allgemeine Struktur der Aminosäuren an.

Zählen Sie die Basen der DNA und die Basen der RNA auf. Worin unterscheiden sich DNA und RNA (Struktur).

Geben Sie einen Überblick über die Arten der Isomerie (Strukturisomerie, Enantiomerie, Diastereomerie).

Erklären Sie den Begriff Diastereomerie und geben Sie ein Beispiel an.

Zeichnen Sie die Gerüstformel von (2E)-Pent-2-en sowie von (2Z)-Pent-2-en. Erklären Sie den Unterschied und gehen Sie auf die E/Z Isomerie genauer ein.

Skizzieren Sie die (9E)-Octadec-9-ensäure sowie die (9Z)-Octadec-9-ensäure. Erklären Sie die Unterschiede und gehen Sie näher auf den Begriff „Transfettsäuren“ ein.

Erklären Sie den Begriff Enantiomerie und geben Sie ein Beispiel an.

Was bedeutet Chiralität (Spiegelbildisomerie) in der organischen Chemie? Erklären Sie anhand eines Beispiels.

Erklären Sie die Begriffe „linear polarisiertes Licht“ und „optische Aktivität“.

Erklären Sie die optische Aktivität chiraler Verbindungen am Beispiel D-Glucose und L-Glucose.

Erklären Sie die Bedeutung der Chiralität (Spiegelbildisomerie) im Zusammenhang mit dem „Schlüssel-Schloss-Prinzip“.