

Übungsaufgaben - Organische Chemie

Sommersemester 2025

Erklären Sie anhand eines Beispiels, worin sich Summenformel, Strukturformel, Halbstrukturformel und Gerüstformel unterscheiden.

Skizzieren Sie die Strukturformel, Halbstrukturformel, Kurzschreibweise, und Summenformel von Pentan.

Erklären Sie, was man unter Mesomerie versteht und geben Sie ein Beispiel an.

Definieren Sie die Begriffe „Modifikation“ und „Allotropie“ und geben Sie konkrete Beispiele an.

Geben Sie jeweils die Struktur und Eigenschaften von Graphit, Diamant und Fullerenen an. Was sie gemeinsam, worin unterscheiden sie sich?

Geben Sie die verschiedenen Modifikationen (Allotrope) des Kohlenstoffs an. Wie unterscheiden sich diese Modifikationen voneinander?

Skizzieren und erklären Sie die Struktur von Benzen und geben Sie die Besonderheiten an. Wie unterscheidet sich Benzen von Cyclohexa-1,3,5-trien?

Stellen Sie die Harnstoffsynthese (Friedrich Wöhler) dar. Warum ist diese Synthese von besonderer Bedeutung war?

Zählen Sie die physiologischen Wirkungen von Aspirin auf.

Stellen Sie die Acetylierung von Salicylsäure mit Essigsäureanhydrid zu Acetylsalicylsäure dar und benennen Sie die vorkommenden Strukturen.

Skizzieren Sie die Strukturformel von Ethan sowie von Ethanol und geben Sie jeweils alle Oxidationszahlen an.

Erklären Sie anhand eines Beispiels, wie man die Oxidationszahlen in einem organischen Molekül bestimmt.

Stellen Sie die Hydrierung von Nitrobenzol zu Benzenamin (Anilin) dar und benennen Sie alle vorkommenden Strukturen.

Geben Sie die Elektronenkonfiguration von Kohlenstoff an.

Zeichnen Sie jeweils das Energiediagramm des Grundzustands sowie der sp^3 -, sp^2 - und sp - Hybridisierung des Kohlenstoffs.

Erklären Sie die Einfachbindungen des Kohlenstoffs mit Hilfe der sp^3 -Hybridisierung.

Erklären Sie die Doppelbindung des Kohlenstoffs mit Hilfe der sp^2 -Hybridisierung.

Erklären Sie die Dreifachbindung des Kohlenstoffs mit Hilfe der sp -Hybridisierung.

Erklären Sie anhand eines Beispiels, was man unter der Sigma-Bindung und der Pi-Bindung versteht.

Geben Sie die Strukturformel von Propan-2-on (C_3H_6O) an und bestimmen Sie alle Oxidationszahlen im Molekül.

Geben Sie die Zwischenmolekularen Wechselwirkungen an und ordnen Sie diese nach ihre Stärke.

Erklären Sie, wie London-, Debye- und Keesom- Wechselwirkungen entstehen. Geben Sie Beispiele an.

Erklären Sie, wie Dipol-Dipol-Wechselwirkungen entstehen. Geben Sie Beispiele an.

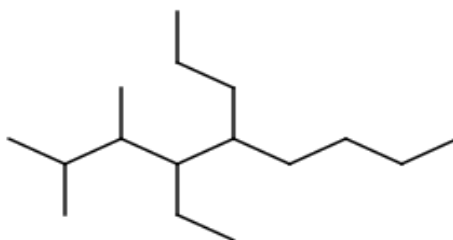
Erklären Sie, wie Wasserstoffbrückenbindungen entstehen und geben Sie Beispiele an.

Nennen Sie die Eigenschaften der Alkane und begründen Sie.

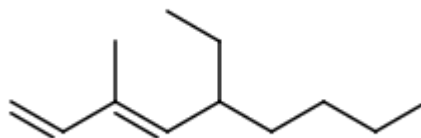
Nennen Sie die Eigenschaften der Alkene und Alkine.

Stellen Sie die Bromierung von Heptan dar (Reaktionsgleichung, Strukturen).

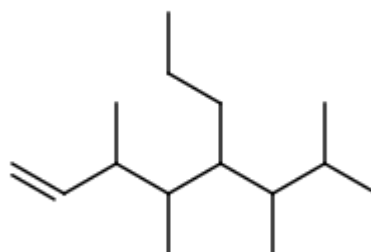
Benennen Sie folgende Struktur nach IUPAC:



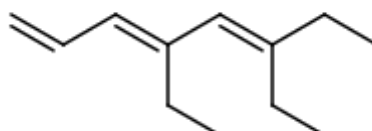
Benennen Sie folgende Struktur nach IUPAC:



Benennen Sie folgende Struktur nach IUPAC:



Benennen Sie folgende Struktur nach IUPAC:



Erklären Sie den Begriff „Heteroatom“ in der organischen Chemie.

Geben Sie an, was man unter „Konstitutionsisomerie“ versteht.

Stellen Sie alle Strukturisomere mit der Summenformel C_6H_{14} dar und benennen Sie diese nach IUPAC.

Stellen Sie alle Strukturisomere mit der Summenformel C_6H_{12} dar und benennen Sie diese nach IUPAC.

Geben Sie zwei Strukturisomere mit der Summenformel C_3H_6O an.

Zeichnen Sie die Strukturformeln folgender Verbindungen:

5-Butyl-4-ethyl-3,6-dimethyl-decan

3,5,6-Trimethyl-4-(1-Methyl-propyl)-nonan

Geben Sie einen Überblick über die Arten der Isomerie (Konstitutionsisomerie, Konfigurationsisomerie, Konformationsisomerie).

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“.

Erklären Sie kurz, wozu das R/S System (CIP Konvention) in der Chemie hilfreich ist.

Erklären Sie die Bedeutung der D/L Nomenklatur (Fischer-Projektion) in der Biochemie.

Erklären Sie den Unterschied der Struktur zwischen (R)-Carvon und (S)-Carvon.

Beschreiben Sie, was man unter „linksdrehenden“ (-) und „rechtsdrehenden“ (+) Substanzen versteht. Geben Sie ein Beispiel an.

Geben Sie an, wann es sich um einen Aromaten handelt. Welche Voraussetzungen müssen gegeben sein? Nennen Sie Beispiele.

Nennen Sie die Eigenschaften und Besonderheiten von Benzen.

Erklären Sie die Begriffe ortho, meta und para im Zusammenhang mit cyclischen Verbindungen.

Skizzieren Sie folgende Moleküle: 1,2-Dimethylbenzen, 1,3-Dimethylbenzen und 1,4-Dimethylbenzen. Ordnen Sie den Strukturen die Begriffe ortho, meta, para zu.

Skizzieren Sie folgende Moleküle: Triphenylmethan, Diphenylmethan.

Geben Sie die Gerüstformel von DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan), IUAPC-Name: 1,1,1-Trichlor-2,2-bis(4-chlorphenyl)ethan an. Welche Eigenschaften hat diese Substanz?

Erklären Sie die Begriffe „funktionelle Gruppe“ und „Alkyl-Rest“.

Stellen Sie das Pentan-1-ol Molekül dar und ordnen Sie die Begriffe „Alkyl-Rest“, „Hydroxygruppe“, „polar“ und „unpolar“ zu.

Skizzieren Sie alle Isomere des Butanol (C_4H_9OH) und benennen Sie diese nach IUPAC.

Skizzieren Sie 4 Isomere des Hexanol ($C_6H_{13}OH$) und benennen Sie diese nach IUPAC.

Erklären Sie die Begriffe „primärer“- , „sekundärer“- und ein „tertiärer“ Alkohol. Geben Sie jeweils ein Beispiel an.

Vergleichen Sie die Siedetemperaturen von Alkanen mit denen der Alkohole und begründen Sie die Unterschiede.

Zählen Sie die Eigenschaften der Alkohole auf. Welche Alkohole sind flüssig, welche fest? Sind Alkohole mit Benzin bzw. mit Wasser mischbar?

Erklären Sie die Begriffe „hydrophil“, „hydrophob“, „lipophil“ und „lipophob“.

Geben Sie an, was mehrwertige Alkohole sind, skizzieren und benennen Sie jeweils ein Diol, Triol und einem Polyol an. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Anzahl der Hydroxy-Gruppen, der Polarität und der Siedetemperatur?

Stellen Sie das Hexanhexol (Sorbit) und Pentanpentol (Xylit) Molekül dar. Sind diese Moleküle fest, flüssig oder gasförmig? Begründen Sie.

Zeigen Sie mit Hilfe von Strukturformeln, dass Ethoxyethan (Diethylether) ein Isomer von Butanol ist.

Geben Sie die funktionelle Gruppe der Ether an und nennen Sie ein Beispiel.

Welche Eigenschaften haben Ether? Begründen Sie!

Skizzieren Sie 2-Methoxy-2-methylpropan und einen isomeren Alkohol.

Methanol reagiert mit 2-Methylpropen (und einer Säure als Katalysator) zu 2-Methoxy-2-methylpropan. Stellen Sie die Reaktionsgleichung auf.

Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Oxidation von Ethanol mit Kuper(II)oxid auf und benennen Sie alle vorkommenden Strukturen.

Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Oxidation von Propan-2-ol mit Kuper(II)oxid auf und benennen Sie alle vorkommenden Strukturen.

Welche Stoffklasse entsteht bei der Oxidation eines primären Alkohols, welche Stoffklasse entsteht bei der Oxidation eines sekundären Alkohols. Geben Sie jeweils ein Beispiel an.

Geben Sie die Reaktionsgleichung der Dehydrierung von Ethanol an und benennen Sie alle vorkommenden Moleküle. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich dabei?

Geben Sie die funktionelle Gruppe der Aldehyde an (Struktur und Name) und nennen Sie Beispiele.

Welche Eigenschaften haben Aldehyde? Begründen Sie!

Mit welchen Reaktionen (Reaktionstyp) kann man Aldehyde nachweisen?
Welche Produkte entstehen dabei?

Wie unterscheidet sich das Reaktionsverhalten der Aldehyde und der Ketone?

Welche funktionelle Gruppe besitzen Ketone? Geben Sie ein Beispiel an.

Welche Eigenschaften haben Ketone? Begründen Sie!

Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Oxidation von Ethanol mit Kupfer(II)oxid auf und benennen Sie alle vorkommenden Strukturen.

Stellen Sie die Reaktionsgleichung zum Abbau von Ethanol im Körper auf und benennen Sie alle vorkommenden Verbindungen.

Stellen Sie die Reaktionsgleichung zum Abbau von Methanol im Körper auf und benennen Sie alle vorkommenden Verbindungen.

Geben Sie die allgemeine Struktur der Carbonsäuren an und ordnen Sie die Begriffe „Alkyl-Rest“, „Carboxylgruppe“, „unpolar“ und „polar“ zu. Welche funktionelle Gruppe besitzen die Carbonsäuren?

Welche Eigenschaften hat die Essigsäure? Begründen Sie!

Stellen Sie zwei verschiedene Salze der Essigsäure dar und benennen Sie diese.

Begründen Sie, warum die Siedetemperaturen der Alkansäuren (Carbonsäuren) innerhalb der homologen Reihe ansteigen.

Notieren Sie die Strukturformeln von Natriumhydrogenoxalat und Natriumoxalat.

Formulieren Sie für die Reaktion von Oxalsäure (Ethandisäure) mit Natronlauge die Reaktionsgleichung und benennen Sie die Reaktionsprodukte.

Formulieren Sie für die Reaktion von Essigsäure mit Butan-1-ol die Reaktionsgleichung und benennen Sie die Produkte.

Vergleichen Sie die Siedetemperatur des Essigsäureethylesters (77°C) mit der Siedetemperatur der isomeren Carbonsäure und erklären Sie den Unterschied.

Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Reaktion von Ethanol mit Essigsäure auf und benennen Sie die Produkte. Um welche Art der Reaktion handelt es sich?

Geben Sie die funktionelle Gruppe der Carbonsäureester an und zählen Sie die Eigenschaften der Ester auf.

Formulieren Sie die Reaktion einer Esterspaltung und benennen Sie alle vorkommenden Verbindungen. Um welche Art der Reaktion handelt es sich?

Erklären Sie die homolytische Spaltung und die heterolytische Spaltung. Welche Produkte entstehen jeweils?

Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus (radikalische Substitution) der Chlorierung von Methan und benennen Sie alle Verbindungen.

Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus der Bromierung von Propan und benennen Sie alle Verbindungen.

2-Methylbutan reagiert in radikalischer Substitution mit Chlor.

a) Stellen Sie die Strukturformeln aller möglichen Reaktionsprodukte auf und benennen Sie diese.

b) Welches Produkt wird am häufigsten entstehen? Begründen Sie.

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung von 2-Brom-2-methylpropan mit NaOH und benennen Sie die Produkte.

Stellen Sie die Reaktionsgleichung zur Dehydratisierung von Propan-1-ol auf. Geben Sie die Strukturformeln an und benennen Sie die Produkte. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Eliminierung von HBr aus 2-Brompropan mit NaOH auf. Geben Sie die Strukturformeln an und benennen Sie die Produkte. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Eliminierung von HBr aus 2-Brom-2-methylpentan auf. Welche Produkte können entstehen? Geben Sie die Strukturformeln an und benennen Sie die Produkte. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Geben Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Propan-2-ol mit konzentrierter Schwefelsäure (Dehydratisierung) an. Ordnen Sie Propan-2-ol einer der folgenden Gruppen zu: primärer Alkohol, sekundärer Alkohol, tertiärer Alkohol.

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung der Dehydratisierung von Cyclohexanol mit konzentrierter Phosphorsäure. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung zur Eliminierung von HBr aus dem 2-Brom-2-methylpentan. Welche Produkte (Isomere) entstehen dabei? Benennen Sie alle vorkommenden Verbindungen.

Stellen Sie die Reaktionsgleichung zur Hydrierung von Ethen auf und benennen Sie alle vorkommenden Substanzen.

Erklären Sie die „Markownikow-Regel“ sowie die Begriffe „Markownikow-Produkt“ und „Anti-Markownikow-Produkt“ anhand eines konkreten Beispiels.

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung der Addition von Wasser an But-1-en und benennen Sie das entstehende Produkt.

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung der Addition von Chlor-wasserstoff (HCl) an Pent-1-en. Welche Produkte können entstehen? Benennen Sie diese.

Geben Sie die Struktur eines primären-, sekundären und tertiären Carbo-Kation an und ordnen Sie diese nach ihrer Stabilität.

Welche Bedeutung hat die Stabilität des Carbo-Kation bei Additionsreaktionen?

Geben Sie die Struktur des methyl-, sowie eines primären-, sekundären und tertiären Alkylradikals an und ordnen Sie diese nach ihrer Stabilität.

Welche Bedeutung hat die Stabilität der Alkylradikale bei Substitutionsreaktionen?

Vergleichen Sie die nukleophile Substitution und die radikalische Substitution. Was ist jeweils das angreifende Teilchen?

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung zur Halogenierung von Benzen mit Brom. Ist ein Katalysator erforderlich?

Toluol (Methylbenzen) reagiert unter Einfluss von Licht mit Brom. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung und benennen Sie die entstehenden Produkte. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Toluol (Methylbenzen) reagiert in kalter Umgebung mit Hilfe eines Katalysators mit Brom. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung und benennen Sie die entstehenden Produkte. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Benzen reagiert mit Ethen zu Phenylethan und weiter zu Phenylethen (Dehydrierung). Stellen Sie die Reaktionsgleichung auf. Um welche Reaktionstypen handelt es sich jeweils?

Methylbenzen reagiert durch Oxidation zu Phenylmethanol, dieses kann noch weiter oxidiert werden. Geben Sie das Reaktionsprodukt an und lassen Sie dieses noch ein weiteres mal oxidieren. Welche Verbindung entsteht dabei?

Geben Sie die allgemeine Struktur eines primären, sekundären und tertiären Amins an. Skizzieren Sie die Strukturformel von 1,6-Diaminohexan.

Geben Sie die Strukturformel von Methylamin, Dimethylamin und Trimethylamin an. Ordnen Sie den Molekülen die Begriffe: „primär“, „sekundär“ und „tertiär“ zu.

Glycerin (Propan-1,2,3-triol) reagiert mit drei Fettsäuren ($C_{15}H_{31}COOH$, $C_{17}H_{33}COOH$, $C_{17}H_{35}COOH$) zu einem Triglycerid (Fett). Stellen Sie die Reaktionsgleichung auf. Um welche Art von Reaktion handelt es sich?

Zeichnen Sie die Halbstrukturformel eines Fettmoleküls, das zwei Butansäure - Reste und in der Mitte einen (Z) Octadec-9-ensäure Rest enthält.

Ein Triglycerid reagiert mit Wasser mit Hilfe eines Enzyms (Lipase). Stellen Sie die Reaktionsgleichung auf und benennen Sie die Produkte.

Stellen Sie die Reaktionsgleichung zur Hydrierung von (Z) Octadec-9-ensäure auf und benennen Sie das entstehende Produkt. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Glycerin (Propan-1,2,3-triol) reagiert mit drei Molekülen HNO_3 . Geben Sie die Reaktionsgleichung an. Welche Art Bindung entsteht?

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

Was bedeutet der Begriff L - α - Aminosäure? Zeichnen Sie die allgemeine Struktur einer α - Aminosäure.

Stellen Sie die allgemeine Struktur der Aminosäure als „Zwitterion“ dar.

Zwei 2- Aminopropansäure Moleküle reagieren miteinander. Stellen Sie die Reaktionsgleichung auf und skizzieren Sie die Peptidbindung.

Geben Sie an, was man unter einer Aminosäuresequenz versteht.

Erklären Sie die Begriffe „Primärstruktur“, „Sekundärstruktur“ und „Tertiärstruktur“.

Erklären Sie, was ein Protein ist.

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