

Ich lerne Schritt für Schritt:

Die IUPAC-Nomenklatur

von Aromaten und

anderen wichtigen KWs der Q11

IUPAC – muss das denn sein?

Die Begriffe Methan, Aceton, Formaldehyd, Ameisensäure oder Zitronensäure haben alle schon einmal gehört. Diese Namen verraten nichts über den Aufbau der benannten Moleküle und werden als Trivialnamen bezeichnet. Sie müssen auswendig gelernt werden und heißen meist in jeder Sprache anders.

Heute existieren über zwölf Millionen organische Verbindungen und die Naturwissenschaften sind international vernetzt. Daher gibt die „**International Union of Pure and Applied Chemistry**“ (**IUPAC**) systematische und international einheitliche Regeln zur Benennung organischer Verbindungen vor.

Auch im Chemie-Abitur werden diese Benennungen verwendet – also ja:
Das Lernen und Wiederholen der IUPAC-Regeln ist für jeden Chemie-Schüler ab der 10. Klasse obligatorisch!

Wie ist dieses Programm aufgebaut?

In dieser IUPAC-Lernreihe wechseln sich Regel-Seiten und Übungs-Einheiten ab. Nutzen Sie die Gelegenheit und lösen Sie die gestellten Aufgaben zunächst **selbstständig** auf einem Blatt Papier, bevor Sie auf den „Lösungsbutton“ drücken.

Das Inhaltsverzeichnis bietet einen Überblick über alle in dieser IUPAC-Lernreihe verfügbare Stoffgruppen. Die in dieser Datei besprochenen Kapitel sind optisch hervorgehoben und können durch Anklicken aufgerufen werden.

Die Reihenfolge der Stoffgruppen orientiert sich an dem G8-Lehrplan des Bayerischen Gymnasiums der 10. und 11. Klasse Chemie.

Inhaltsverzeichnis

1. Reine Kohlenwasserstoffe

1.1 Gesättigte Kohlenwasserstoffe: Alkane

1.2 Ungesättigte Kohlenwasserstoffe: Alkene und Alkine

2. Kohlenwasserstoffe mit funktionellen Gruppen

2.1 Übungen zu den Halogenkohlenwasserstoffen

2.2 ergänzende Anmerkungen und Übungen zu den Alkoholen

2.3 ergänzende Anmerkungen und Übungen zu den Ethern

2.4 ergänzende Anmerkungen und Übungen zu den Aldehyden und Ketonen

2.5 ergänzende Anmerkungen und Übungen zu den Carbonsäuren

2.6 ergänzende Anmerkungen und Übungen zu den Estern

2.7 Mehrfunktionelle Verbindungen

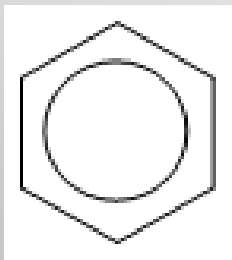
3. Aromatische Kohlenwasserstoffverbindungen

4. Amine

5. Organische Schwefelverbindungen

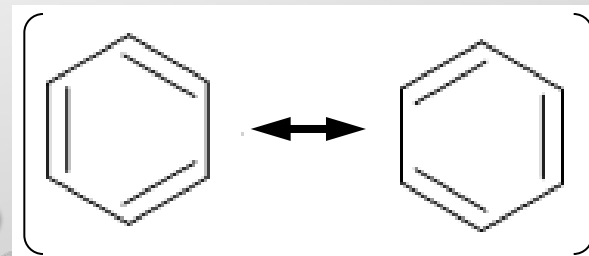
3. Aromatische Kohlenwasserstoffverbindungen

- Aromatischen Verbindungen bauen auf der Grundstruktur des Benzols auf.
- Benzol ist ein cyclischer Kohlenwasserstoff mit sechs Kohlenstoffatomen und konjugierten Doppelbindungen (abwechseln Doppel- und Einfachbindung).
- Benzol ist sehr stabil und aromatische Verbindungen reagieren häufig anders als aliphatische (kettenförmige) Kohlenwasserstoffe.
- Die wahre Natur des Benzol kann nur annähernd wiedergegeben werden, daher verwendet man häufig die der drei möglichen Formeln, die gerade am einfachsten zu zeichnen ist oder eine jetzt benötigte Eigenschaft besonders gut zeigt.



Schnell und einfach zu zeichnen,
delokalisiertes Elektronensystem

[zum Inhaltsverzeichnis](#)



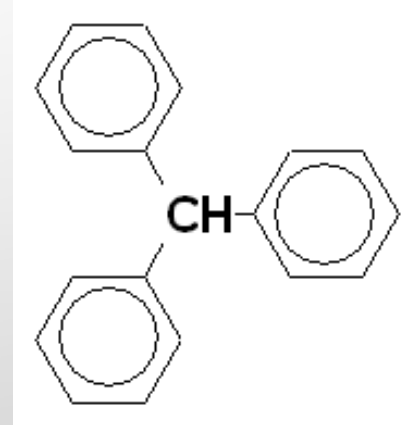
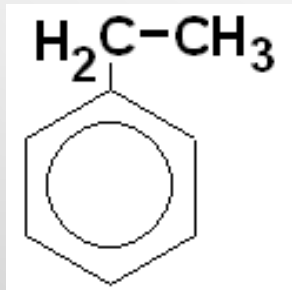
Vierbindigkeit des Cs, mesomere Grenzstrukturen
Reaktion mit einzelnen Elektronenpaaren

[Gleich zu den Aufgaben!](#)

3. Aromatische KWs: Regeln zur Benennung

- Befindet sich eine KW-Kette an einem Aromaten gebunden, leitet sich die Nomenklatur wie folgt ab:
 - Die größere Struktureinheit oder die mit der höheren Priorität bestimmt den Namen.
 - Die Struktur mit den meisten Substituenten bestimmt den Namen.

Ethylbenzol



Triphenylmethan

3. Aromatische KWs: Regeln zur Benennung

- Benzolringe mit funktionellen Gruppen nennt man Benzolderivate. Sie benennt man meist mit dem Trivialnamen, die „stur“ auswendig gelernt werden müssen!

Monosubstituierte Benzolderivate:



Toluol
Methyl-
benzol



Phenol
Benzol-ol



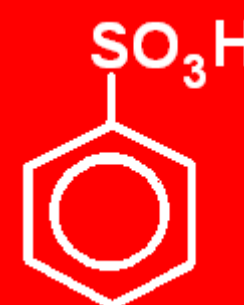
Anilin
Phenylamin
Aminobenzol



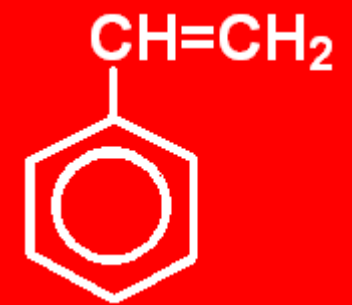
Benzaldehyd
Phenylmethanal



Benzoessäure
Benzol-
carbonsäure



Benzolsulfonsäure

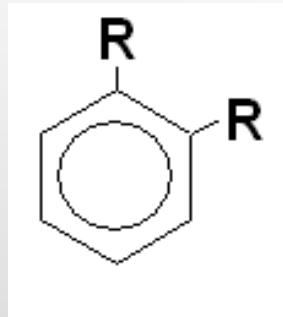


Styrol
Ethenylbenzol

3. Aromatische KWs: Regeln zur Benennung

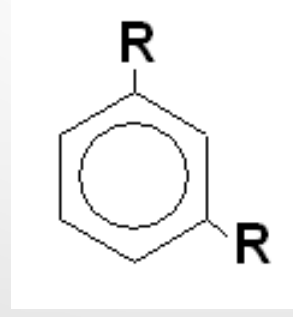
- Wird das Benzol selbst mehrfach substituiert (= mit einer Seitenkette oder funktionellen Gruppe versehen), unterscheidet man verschiedene Positionen:

ortho (o-),



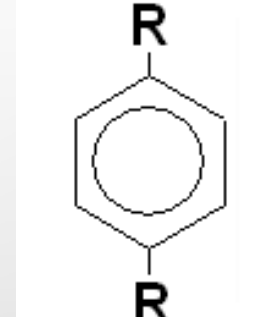
IUPAC: 1,2-

meta (m-)



1,3-

para (p-)

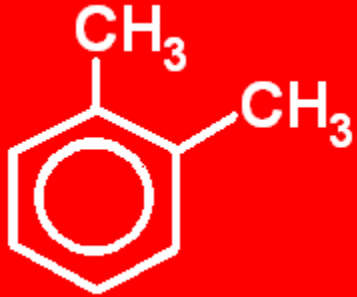


1,4-

3. Aromatische KWs: Regeln zur Benennung

- Disubstituierte Benzolderivate benennt man meist mit dem Trivialnamen, die „stur“ auswendig gelernt werden müssen!

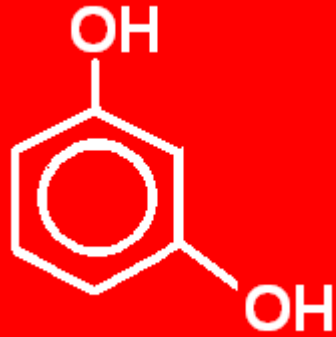
Disubstituierte Benzolderivate:



ortho-Xylol
1,2-Dimethyl-
benzol



Hydrochinon
1,4-Dihydroxy-
benzol



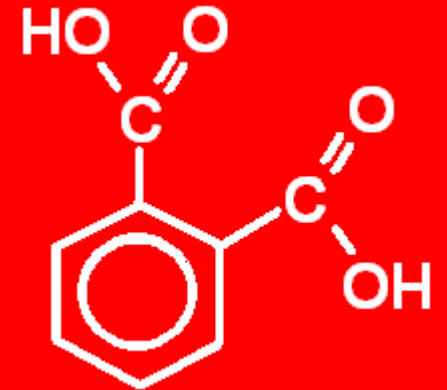
Resorcin
1,3-Dihydroxy-
benzol



Benzochinon
1,4-Dioxo-
benzol



Terephthalsäure
Benzol-
1,4-dicarbonsäure



Phtalsäure
Benzol-
1,2-dicarbonsäure

3. Aromatische KWs: Regeln zur Benennung

- Auch aromatische Seitenketten benennt man meist mit dem Trivialnamen, die „stur“ auswendig gelernt werden müssen!

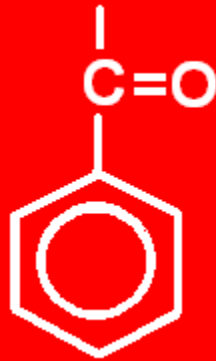
Aromatische Seitenketten:



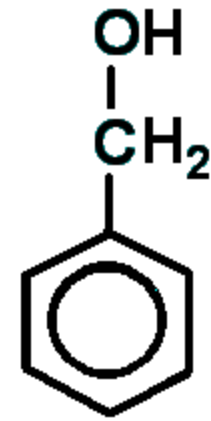
Phenyl-



Benzyl-



Benzoyl-



z.B. Benzylalkohol

[zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Gleich zu den Aufgaben!](#)

3. Aromatische KWs: Übungen zur Benennung

Erstellen Sie die Formeln für folgende Verbindungen!

[zur Lösung](#)

ortho- meta- und para-Xylol

2,6-Dibromphenol

1,6-Diphenylhexan

2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)

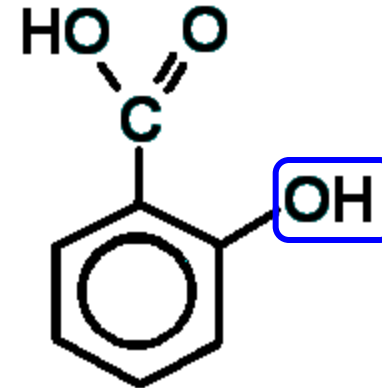
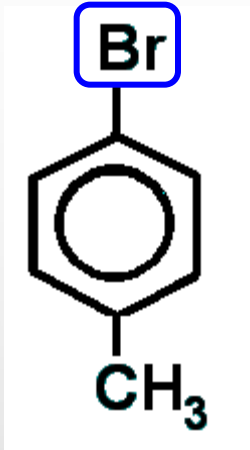
[zum Inhaltsverzeichnis](#)

[zurück zu den Regeln](#)

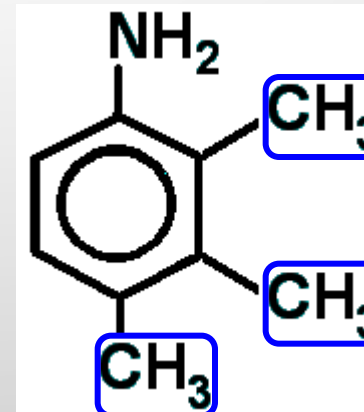
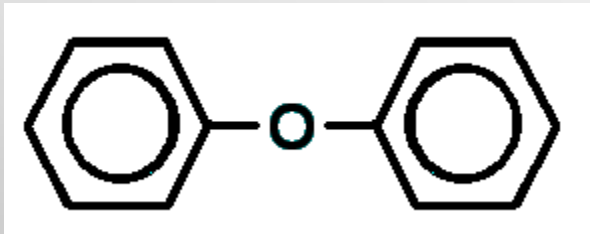
3. Aromatische KWs: Übungen zur Benennung

Benennen Sie die folgenden Verbindungen nach den IUPAC-Regeln:

[zur Lösung](#)



Zur Hilfestellung
sind die Seitenketten
gekennzeichnet



[zum Inhaltsverzeichnis](#)

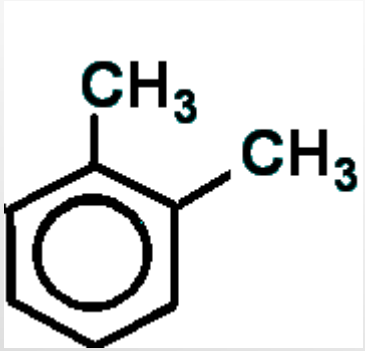
[Zurück zu den anderen Aufgaben](#)

[zurück zu den Regeln](#)

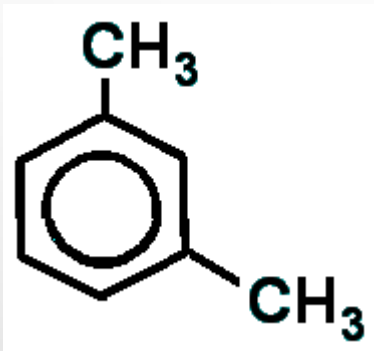
3. Aromatische KWs: Lösungen zur Benennung

Erstellen Sie die Formeln für folgende Verbindungen!

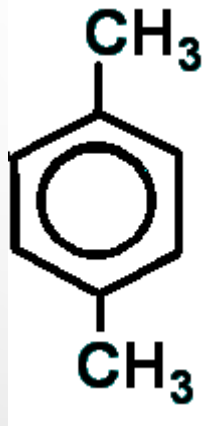
ortho-



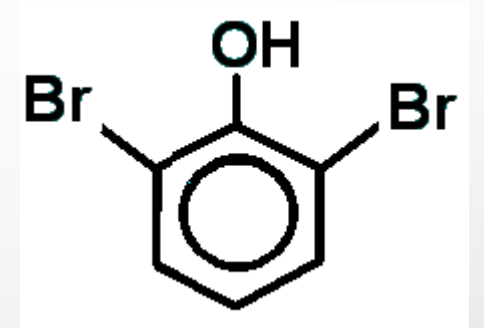
meta- und



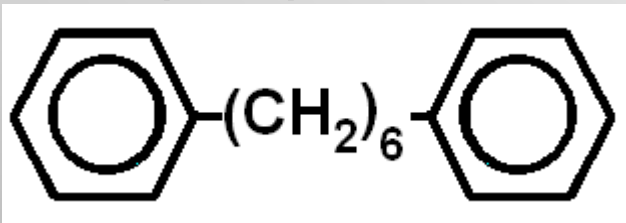
para-Xylol



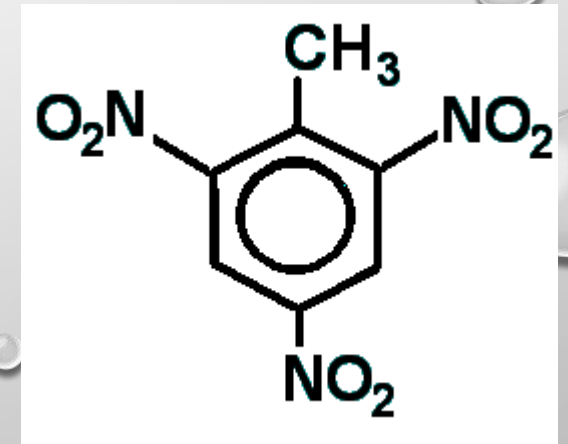
2,6-Dibromphenol



1,6-Diphenylhexan



2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)



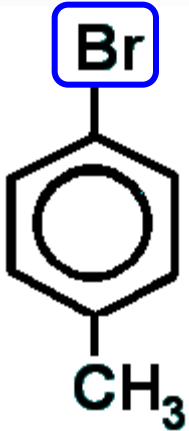
[zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Zurück zu den anderen Aufgaben](#)

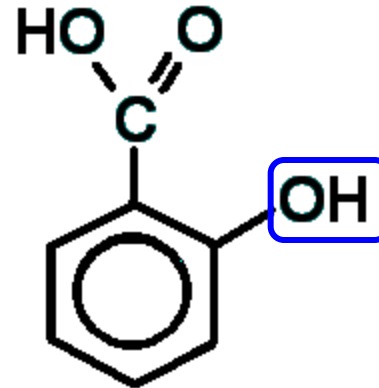
[zurück zu den Regeln](#)

3. Aromatische KWs: Lösungen zur Benennung

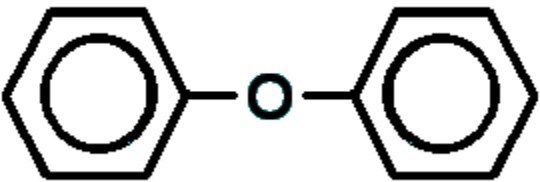
Benennen Sie die folgenden Verbindungen nach den IUPAC-Regeln:



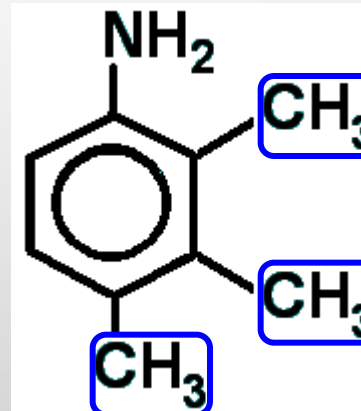
4-Bromtoluol



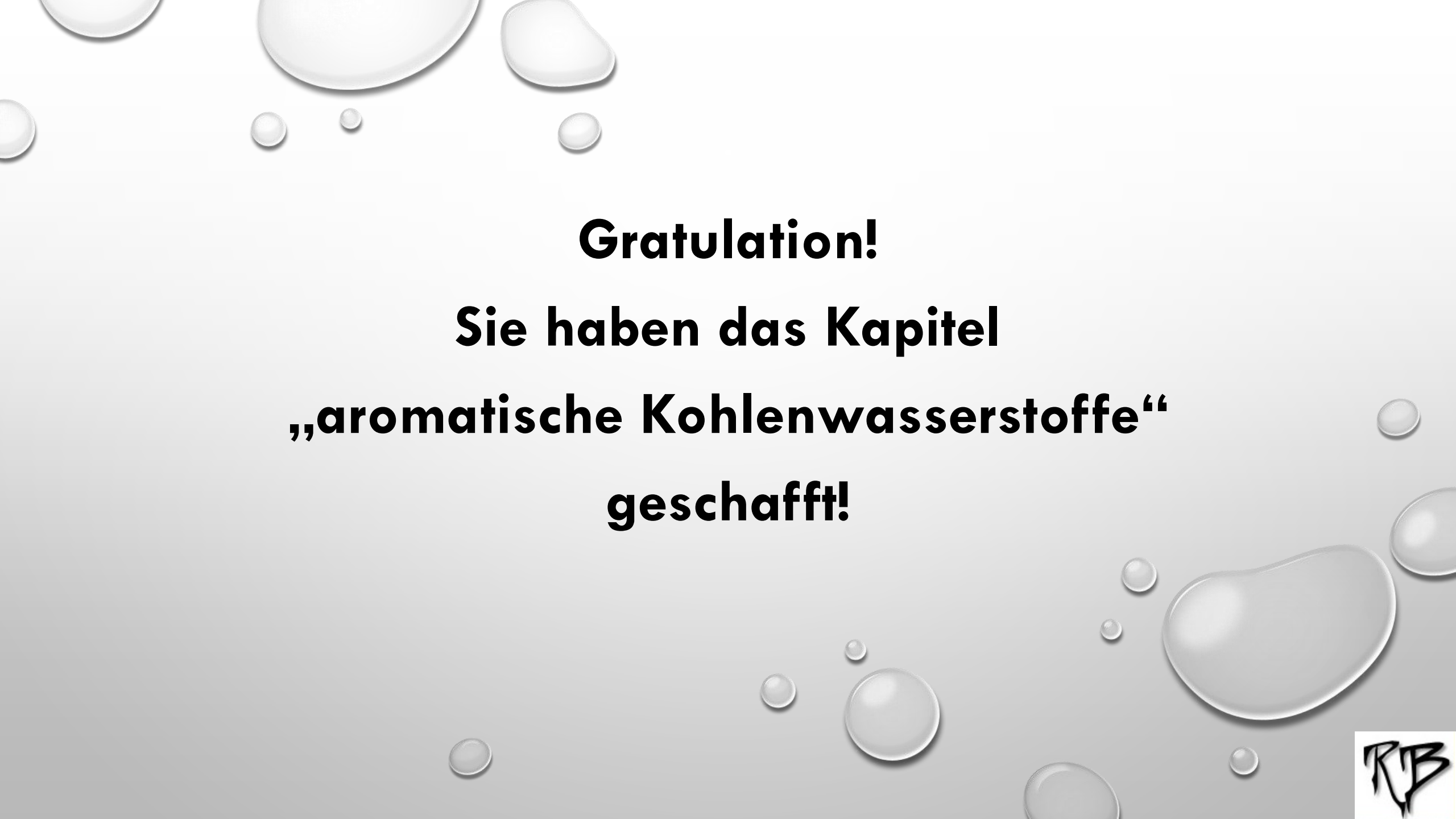
2-Hydroxybenzoesäure
Salicylsäure



Diphenylether oder
Phenyloxybenzol



2,3,4-Trimethylanilin

The background of the slide is a light gray gradient with several realistic water droplets of various sizes scattered across it. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance.

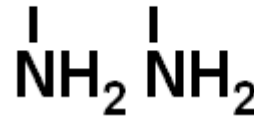
Gratulation!
Sie haben das Kapitel
„aromatische Kohlenwasserstoffe“
geschafft!

4. Amine: Regeln zur Benennung

- Amine besitzen als funktionelle Gruppe die Aminogruppe -NH_2 und werden (meist) mit der Endung „-amin“ gekennzeichnet.
- Befindet sich die Aminogruppe in der C-Kette, werden die anhängenden Alkylketten alphabetisch geordnet und bei mehreren gleichlangen Ketten ein Zahlwort vorangestellt.

(z.B.: $\text{H}_3\text{C-NH-CH}_2\text{-CH}_3 \rightarrow$ Ethylmethylamin)

Ist die Aminogruppe eine „Seitengruppe“, wird sie analog zu den Halogenen benannt. (z.B.: $\text{H}_3\text{C-CH-CH-CH}_2\text{-CH}_3$ Pentan-2,3-diamin)



Diese Regeln werden aber nicht immer einheitlich verwendet.

- Wie beim Kohlenstoff unterscheidet man auch hier zwischen primären, sekundären und tertiären Aminen.

4. Amine: Übungen zur Benennung

Erstellen Sie die Formeln für folgende Verbindungen!

[zur Lösung](#)

Hexan-1,6-diamin oder 1,6-Diaminohexan

Methylamin (primäres Amin)

Dimethylamin (sekundäres Amin)

Trimethylamin (tertiäres Amin)

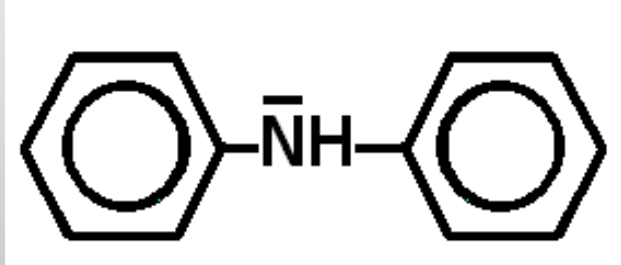
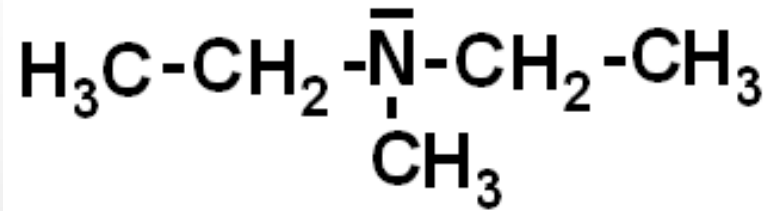
[zum Inhaltsverzeichnis](#)

[zurück zu den Regeln](#)

4. Amine: Übungen zur Benennung

Benennen Sie folgende Verbindungen!

[zur Lösung](#)



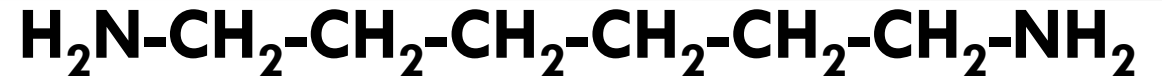
[zum Inhaltsverzeichnis](#)

[zurück zu den Regeln](#)

4. Amine: Lösungen zur Benennung

Erstellen Sie die Formeln für folgende Verbindungen!

Hexan-1,6-diamin oder 1,6-Diaminohexan



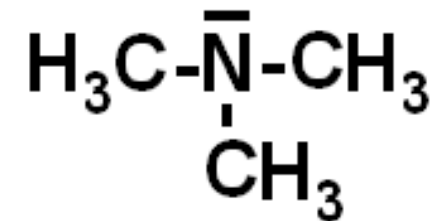
Methylamin (primäres Amin)



Dimethylamin (sekundäres Amin)

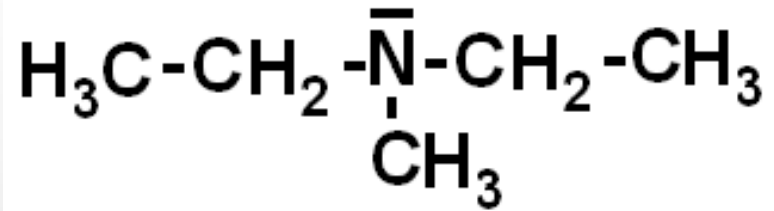


Trimethylamin (tertiäres Amin)

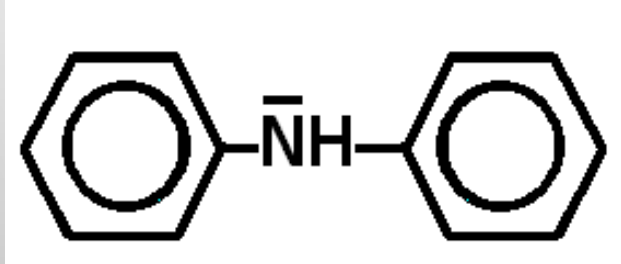


4. Amine: Lösungen zur Benennung

Benennen Sie folgende Verbindungen!



Diethylmethylamin



Diphenylamin

[zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Zurück zu den anderen Aufgaben](#)

[zurück zu den Regeln](#)

Gratulation!
Sie haben das Kapitel
„Amine“
geschafft!

5. Organische Schwefelverbindungen: Thiole

- Verbindungen mit -SH_2 als funktionelle Gruppe (Mercapto-) heißen Thiole und besitzen die Endung „-thiol“.
- Ihre Benennung verläuft analog zu den Alkoholen.

[zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Gleich zu den Aufgaben!](#)

5. Organische Schwefelverbindungen: (Di)-Sulfide

- Verbindungen mit -S- als funktionelle Gruppe heißen Sulfide und besitzen die Endung „-sulfid“.
- Verbindungen mit -S-S- als funktionelle Gruppe heißen Disulfide und besitzen die Endung „-disulfid“.
- Ihre Benennung verläuft analog zu den Ethern (alte Benennung).

[zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Gleich zu den Aufgaben!](#)

5. Organische Schwefelverbindungen: Sulfonsäuren

- Verbindungen mit $-\text{SO}_3\text{H}$ als funktionelle Gruppe heißen Sulfonsäuren und besitzen die Endung „-sulfonsäure“.
- Gibt eine Sulfonsäure das Proton der Hydroxy-Gruppe ab und wird somit zu einem Anion, bezeichnet man dieses Sulfonat-Ion mit der Endung -sulfonat (z.B. Ethansulfonsäure \rightarrow Ethansulfonat + H^+)
- Ihre Benennung verläuft analog zu den Carbonsäuren.

5. Organische Schwefelvbdg: Übungen zur Benennung

Erstellen Sie die Formeln für folgende Verbindungen!

[zur Lösung](#)

4-Aminobenzolsulfonsäure (Sulfanilsäure)

Ethanthiol

Ethylmethylsulfid

4-Ethylbenzolsulfonat

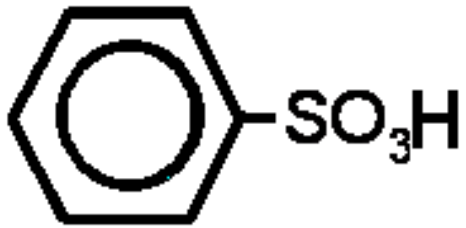
[zum Inhaltsverzeichnis](#)

[zurück zu den Regeln](#)

5. Organische Schwefelvbdg: Übungen zur Benennung

Benennen Sie folgende Verbindungen!

zur Lösung



zum Inhaltsverzeichnis

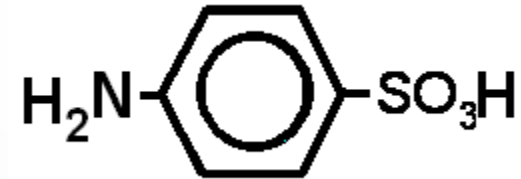
Zurück zu den anderen Aufgaben

zurück zu den Regeln

5. Organische Schwefelvbdg: Lösungen zur Benennung

Erstellen Sie die Formeln für folgende Verbindungen!

4-Aminobenzolsulfonsäure



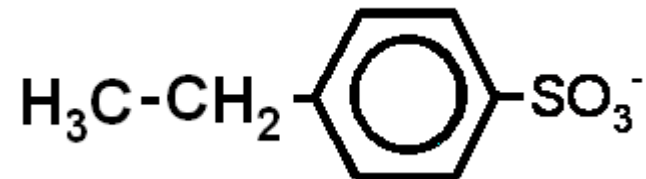
Ethanthiol



Ethylmethylsulfid

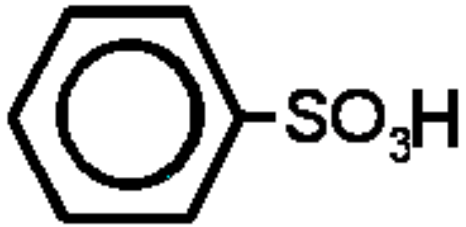


4-Ethylbenzolsulfonat



5. Organische Schwefelvbdg: Lösungen zur Benennung

Benennen Sie folgende Verbindungen!



Benzolsulfonsäure



Dimethyldisulfid



Pentan-1,5-dithiol

[zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Zurück zu den anderen Aufgaben](#)

[zurück zu den Regeln](#)

Gratulation!
Sie haben das Kapitel
„Organische Schwefelverbindungen“
geschafft!