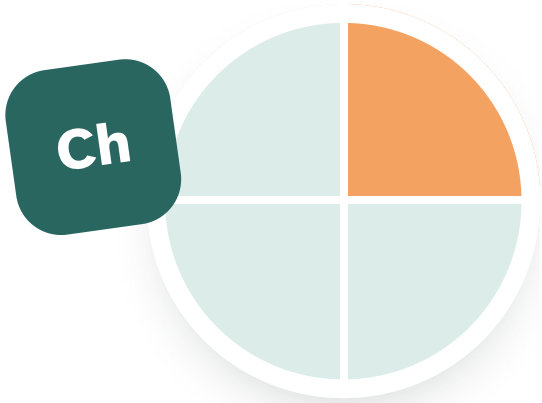
DYS+ Campus



Übungsheft · Chemie · Klasse 11

Funktionelle Gruppen, Namen und Isomere

Erklärungen, 38 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich bestimme die Geometrie am Zentralatom mit dem EPA-Modell.
- Ich erkenne funktionelle Gruppen und ordne die Stoffklasse zu.
- Ich benenne Alkanole und finde ihre Isomere.
- Ich teile Alkanole in primär, sekundär und tertiär ein.

So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/gymnasium/klasse-11/chemie/funktionelle-gruppen-und-isomere/elektronenpaarbindung-und-epa-modell

Kurz erklärt

Merksatz: EPA: Richtungen am Zentralatom zählen (Einfach-, Doppel-, Dreifachbindung und freies Paar je 1): 2 linear, 3 trigonal-planar, 4 tetraedrisch.

Gruppe	Stoffklasse	Endung
–OH	Alkanol	-ol
–CHO	Alkanal	-al
–CO–	Alkanon	-on
–COOH	Alkansäure	-säure
–COO–	Ester	-oat

Butan-2-ol: Typ und Isomere

1. C-Atom mit OH: C-2, Nachbarn C-1 und C-3: sekundär.
2. Summenformel $C_4H_{10}O$. Weitere Isomere: Butan-1-ol, 2-Methylpropan-1-ol, 2-Methylpropan-2-ol.

Typischer Fehler: Zähle bei Doppelbindungen die Richtung nur einmal. Und nummeriere so, dass die funktionelle Gruppe die kleinste Zahl bekommt.

●○○ Basis

Geometrie und Gruppen

1 Zähle die Richtungen am Zentralatom.

a) CH_4: C-Atom hat _____ Richtungen.

b) CO_2: C-Atom hat _____ Richtungen.

c) $H_2C{=}O$: C-Atom hat _____ Richtungen.

d) $H_2C{=}CH_2$: ein C-Atom hat _____ Richtungen.

2 Wähle die Anordnung.

a) 4 Richtungen bedeuten _____. ☐ **trigonal-planar** ☐ **tetraedrisch**

b) 3 Richtungen bedeuten _____. ☐ **trigonal-planar** ☐ **linear**

c) 2 Richtungen bedeuten _____. ☐ **linear** ☐ **gewinkelt**

3 Ordne die Gruppe zu.

a) –OH gehört zum _____. ☐ **Alkanol** ☐ **Alkanal**

b) –COOH gehört zur _____. ☐ **Alkansäure** ☐ **Alkanon**

c) C=O in der Kette gehört zum _____. ☐ **Alkanon** ☐ **Alkanal**

d) C=O am Kettenende mit H gehört zum _____. ☐ **Alkanal** ☐ **Alkanon**

4 Ergänze die Zahl der C-Atome.

a) Methanol hat _____ C-Atom(e).

b) Propan-1-ol hat _____ C-Atome.

c) Hexan-1-ol hat _____ C-Atome.

●●○ Standard

Benennen, Isomere, Einteilung

5 Benenne.

a) $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–OH$

b) $CH_3–CH(OH)–CH_3$

c) $CH_3–CH(CH_3)–CH_2–OH$

d) $CH_3–CH_2–CH_2–CHO$

6 Primär, sekundär oder tertiär?

a) Ethanol ist _____. ☐ **sekundär** ☐ **primär**

b) Butan-2-ol ist _____. ☐ **tertiär** ☐ **sekundär**

c) 2-Methylpropan-2-ol ist _____. ☐ **sekundär** ☐ **tertiär**

d) Propan-1-ol ist _____. ☐ **primär** ☐ **sekundär**

7 Zähle die Isomere.

a) Alkanole C_3H_8O: _____ Isomere.

b) Alkanole $C_4H_{10}O$: _____ Isomere.

c) Kohlenstoffgerüste mit 4 C-Atomen: _____.

d) Molare Masse $C_4H_{10}O$ (g/mol): _____.

8 **Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.**

a) Ethanol und Dimethylether sind Konstitutionsisomere. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

---

b) Isomere haben immer dieselben Eigenschaften. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

---

c) Eine Doppelbindung zählt beim EPA-Modell als zwei Richtungen. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

---

d) Im Kugel-Stab-Modell stimmen die Winkel, aber nicht die Atomgrößen. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

●●● Plus

Räumlich denken und begründen

9 Erkläre.

a) Warum ist das Wassermolekül gewinkelt?

b) Warum haben tertiäre Alkanole am C–OH-Atom kein H-Atom?

c) Wodurch unterscheiden sich Aldehyd und Keton?

10 Rechne.

a) Eine Verbindung hat 5 C-Atome in der Hauptkette. Ihr Stamm lautet _____.

b) Zahl der H-Atome in $CH_3–CH_2–CH_2–OH$: _____.

c) Zahl der H-Atome am C–OH-Atom in Propan-2-ol: _____.

11 Ordne zu und begründe.

a) Warum hat Dimethylether eine viel niedrigere Siedetemperatur als Ethanol?

b) Wie viele Alkanole der Summenformel $C_5H_{12}O$ mit gerader Kette gibt es? (OH an C-1, C-2 oder C-3)

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann …	sicher	fast	noch nicht
Ich bestimme die Geometrie am Zentralatom mit dem EPA-Modell.	☐	☐	☐
Ich erkenne funktionelle Gruppen und ordne die Stoffklasse zu.	☐	☐	☐
Ich benenne Alkanole und finde ihre Isomere.	☐	☐	☐
Ich teile Alkanole in primär, sekundär und tertiär ein.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Geometrie und Gruppen

1 Zähle die Richtungen am Zentralatom.

a) CH_4: C-Atom hat 4 Richtungen.

→ Vier C–H-Bindungen.

b) CO_2: C-Atom hat 2 Richtungen.

→ Zwei Doppelbindungen, je eine Richtung.

c) $H_2C{=}O$: C-Atom hat 3 Richtungen.

→ 2 × H und 1 × Doppelbindung.

d) $H_2C{=}CH_2$: ein C-Atom hat 3 Richtungen.

→ 2 × H und die Doppelbindung.

2 Wähle die Anordnung.

a) tetraedrisch

→ Vier Richtungen gehen in den Raum.

b) trigonal-planar

→ Drei Richtungen liegen in einer Ebene.

c) linear

→ Zwei Richtungen haben den größten Abstand bei 180°.

3 Ordne die Gruppe zu.

a) Alkanol

→ Die Hydroxygruppe.

b) Alkansäure

→ Carboxygruppe.

c) Alkanon

→ Keton.

d) Alkanal

→ Aldehyd.

4 Ergänze die Zahl der C-Atome.

a) Methanol hat 1 C-Atom(e).

b) Propan-1-ol hat 3 C-Atome.

→ Prop- steht für 3.

c) Hexan-1-ol hat 6 C-Atome.

→ Hex- steht für 6.

●●○ Standard: Benennen, Isomere, Einteilung

5 Benenne.

a) Butan-1-ol

→ Vier C-Atome, OH am Ende.

b) Propan-2-ol

→ Drei C-Atome, OH am mittleren C-Atom.

c) 2-Methylpropan-1-ol

→ Hauptkette hat drei C-Atome; die Methylgruppe sitzt an C-2.

d) Butanal

→ Vier C-Atome, Aldehydgruppe.

6 Primär, sekundär oder tertiär?

a) primär

→ Ein C-Nachbar.

b) sekundär

→ Zwei C-Nachbarn.

c) tertiär

→ Drei C-Nachbarn.

d) primär

→ Ein C-Nachbar.

7 Zähle die Isomere.

a) Alkanole C_3H_8O: 2 Isomere.

→ Propan-1-ol, Propan-2-ol.

b) Alkanole $C_4H_{10}O$: 4 Isomere.

→ Zwei Gerüste mit je zwei Plätzen.

c) Kohlenstoffgerüste mit 4 C-Atomen: 2.

→ gerade und verzweigt

d) Molare Masse $C_4H_{10}O$ (g/mol): 74.

→ 48 + 10 + 16 = 74.

8 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt.

b) Stimmt nicht. Richtig: Isomere haben dieselbe Summenformel, aber meist verschiedene Eigenschaften.

c) Stimmt nicht. Richtig: Eine Doppelbindung zählt als eine Richtung.

d) Stimmt.

●●● Plus: Räumlich denken und begründen

9 Erkläre.

a) **Am O-Atom sitzen 2 bindende und 2 freie Elektronenpaare. Alle 4 stoßen sich ab. Die Atomlage ist deshalb gewinkelt.**

→ Zähle auch die freien Paare.

b) **Das C-Atom hat 4 Bindungen: 3 zu C-Atomen und 1 zum O-Atom. Für ein H-Atom bleibt keine Bindung.**

→ Zähle die vier Bindungen.

c) **Beim Aldehyd sitzt die C=O-Gruppe am Kettenende und trägt ein H-Atom. Beim Keton liegt sie in der Kette.**

→ Denke an die Lage der C=O-Gruppe.

10 Rechne.

a) **Eine Verbindung hat 5 C-Atome in der Hauptkette. Ihr Stamm lautet Pent-.**

→ Pent- bedeutet fünf.

b) **Zahl der H-Atome in $CH_3–CH_2–CH_2–OH$: 8.**

→ 3 + 2 + 2 + 1 = 8.

c) **Zahl der H-Atome am C–OH-Atom in Propan-2-ol: 1.**

11 Ordne zu und begründe.

a) **Dimethylether hat keine OH-Gruppe und bildet keine Wasserstoffbrücken zwischen den eigenen Molekülen.**

→ Denke an Wasserstoffbrücken.

b) **3: Pentan-1-ol, Pentan-2-ol, Pentan-3-ol.**

→ C-4 und C-5 sind Spiegelungen von C-2 und C-1.