

Eigenschaften von Alkanolen (Alkohole) und deren Erklärung aus der Struktur

Organische Substanzen bestehen zum überwiegenden Teil aus **Kohlenstoff** und **Wasserstoff**. Die einfachste Anordnung der Atome ist die einer Kette von Kohlenstoffen, wobei Wasserstoff alle Bindungen des Kohlenstoff besetzt, die nicht von anderen Kohlenstoffen gebunden sind. Dies führt zur Gruppe der **Alkane**. Diese Stoffe sind wegen der **vergleichbaren EN** von C und H **unpolare**, **wenig reaktive** Stoffe.

Die **Reaktivität** der gesättigten Kohlenwasserstoffen kann **erhöht** werden, indem ein **Heteroatom** oder eine **Atomgruppe mit einem Heteroatom** ein **H-Atom eines Alkans** ersetzt. Diese Atomgruppen mit Heteroatomen werden als „**funktionelle Gruppen**“ bezeichnet, da sie dem Alkan völlig andere Eigenschaften (Funktionen) verleihen.

Die **einfachste funktionelle Gruppe** ist die **Hydroxylgruppe -O-H**.

Der Wasserstoff, der an das O gebunden ist hat völlig andere Eigenschaften als die Wasserstoffe, die an ein C gebunden sind. In der Hydroxylgruppe unterscheidet sich die EN zwischen O und H um fast eine Einheit (EN Sauerstoff 3,5; EN Wasserstoff 2,1). Das macht die Bindung polar und das Wasserstoffatom in einer chemischen Reaktion leicht ablösbar.

Die Substanzklasse welche eine **Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe** enthält ist die Gruppe der **Alkohole** (Alkanole). Die funktionelle Gruppe kann prinzipiell an jedem C-Atom stehen. In unserem Fall untersuchen wir verschiedene „**Alkan-1-ol**“e auf ihre Eigenschaften.

Bei diesen einfachen Molekülen steht die **Hydroxylgruppe am ersten C-Atom**, ist also „**randständig**“.

Je nachdem ob die **Gruppe C-OH** (Kohlenstoff mit der Hydroxylgruppe) mit a) **einem** C-Atom, b) **zwei** C-Atomen oder c) **drei** C-Atomen verbunden ist unterscheidet man a) **primäre**, b) **sekundäre** und c) **tertiäre Alkohole**. [Klett, 279 ff]

Das „**Alkan-1-ol**“ Molekül hat demnach zwei Bereiche: die **unpolare Alkylgruppe** (gesättigter Kohlenwasserstoffrest) und die **polare Hydroxylgruppe**. [z.B. Klett, 275 ff]

Mit Hilfe des Lehrbuches können wir das **Verhalten im Versuch erklären** und **Voraussagen für andere Alkanole** treffen. [z.B. Klett, 280 ff]

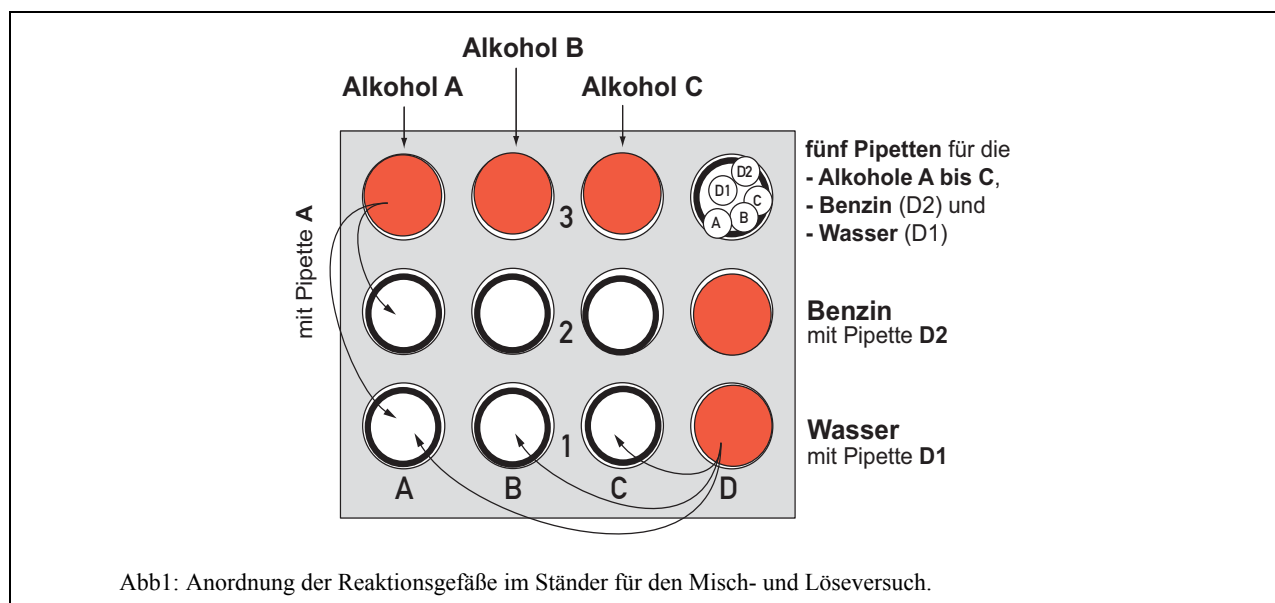
Im **Versuch** untersuchen wir das **Verhältnis verschiedener Alkylgruppen zur Hydroxylgruppe**.

- Dazu wählen wir **drei Alkohole** mit **einer randständiger Hydroxylgruppe** (primärer Alkohol).
- Im **Versuchsprotokoll notieren** wir die **Namen der drei Substanzen** und **zu jeder** aus den **Datenblättern** die entsprechenden **Gefahrenmerkmale** und **Sicherheitshinweise**.
- Zu allen Alkoholen notiere wir die entsprechenden **Strukturformeln** und sonstige beobachtbaren Eigenschaften wie z.B. den **Geruch** oder **Aggregatzustände**.

Durchführungsanleitung für den Versuch :

In einem Ständer für MINILABOR-Reaktionsgefäße hat **jeder Platz** eine **eindeutige Zuordnung**. Die **waagrechten Zeilen** sind mit **Ziffern 1 bis 3**, die **senkrechten Reihen** mit den **Buchstaben A bis D** gekennzeichnet.

1. Auf den **Plätzen A3, B3, C3** befinden sich in 24ml Reaktionsgefäßen die verschiedenen **Alkohole A, B, C** (je 2ml) und auf **D2 Benzin** (3ml) und auf **D1 Wasser** (3ml).
(Die Datenblätter mit den **Gefahrenmerkmalen** und **Sicherheitshinweisen** der Stoffe **beachten**. Im Protokoll Wichtiges notieren.)
2. **Ordne** die Alkohole nach dem **Namen** und der **Länge des Alkylrest** (A3 kurzer Alkylrest, C3 längster Alkylrest).
3. In den Gefäßen **A, B, C** befinden sich 2ml (ca. 0,5g Feststoff) des entsprechenden Stoffes. Mit der **Pipette A** verteile den Ansatz **aus A3** auf die leeren Reaktionsgefäße **in A1 und A2**. **Verschließe** die Gefäße **sofort wieder** mit dem Schraubverschluss.
4. Verfahre mit **je einer neuen Pipette** (Spatel) bei den Ansätzen **B und C** ebenso (Pipette B und C).
!! Gebrauchte Pipetten (Spatel) in das Becherglas stellen und nur für einen Stoff benutzen !!
5. Aus Reaktionsgefäß **D2 Benzin** mit **Pipette D2** auf **A2, B2 und C2** verteilen.
6. Mit **neuer Pipette** aus **D1 Wasser** auf **A1, B1, C1** verteilen.
7. Es entsteht eine Matrize, bei der **jeder Alkohol** mit **jedem Lösemittel** kombiniert wurde. Notiere im Protokoll das Ergebnis des Misch- und Löseversuchs.
8. **Schüttle** jedes Reaktionsgefäß und **notiere** die Ergebnisse.

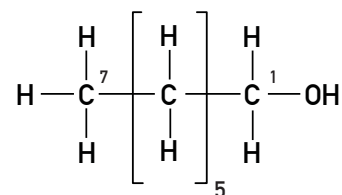


Minilabor Chemikaliensatz

Heptan-1-ol

Heptanol

CAS-Nr.: 111-70-6
EG-Nr.: 203-897-9



Gefahrenmerkmale: H302, H312, H319

Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.
Verursacht schwere Augenreizung.

Molare Masse:	116,20	g/mol
Festpunkt:	-34,6	°C
Siedepunkt:	174,2	°C
BrennFlüss:		WGK: 1
Grenzwert:	---	mg/m ³ ml/m ³

ACHTUNG



Sicherheitshinweise: P302+P352, P305+P351+P338

BEI KONTAKT MIT DER HAUT:

Mit viel Wasser und Seife waschen.

BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN:

Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen.
Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

Tätigkeitsbeschränkung:*

S1

Tätigkeitsbeschränkung
für Schülerinnen und Schüler
bis Jahrgangsstufe 4



Persönliche Schutzausrüstung benutzen

Besondere gesundheitliche Risiken:*

Hinweise zur Risikominimierung:*

Aufbewahrung:

Minilabor Chemikaliensatz:
In bruchfesten Borosilikatglasgefäßen 24ml mit PTFE-Dichtung, Schraubkappe und Aufklebern mit Sicherheits- und Warnhinweisen.

Erste Hilfe



Hautkontakt:

Betroffene Hautstelle gründlich - mehrere Minuten - mit Wasser und Seife waschen.
Bei Verbrennungen mit kaltem Wasser kühlen.
Für sofortige Hilfe sorgen. (ggf. Schocklagerung vornehmen)

Verschlucken:

Sofort und wiederholt reichlich Wasser trinken (lassen), falls möglich mit Aktivkohlezusatz.
Erbrechen möglichst verhindern, ggf. in eine stabile Seitenlage bringen und Atemwege freihalten.

**NOTRUF
112**



Augenkontakt:

Unter fließendem Wasser bei gut geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten spülen und möglichst umgehend den Augenarzt aufsuchen.

Einatmen:

Für Frischluft sorgen und Arzt aufsuchen.

Auch bei geringfügigem Kontakt mit dem Gefahrstoff einen Arzt aufsuchen.

Sachgerechte Entsorgung:

Gefäß 1: Flüssige organische Abfälle - halogenfrei

*) Die Einstufung erfolgt nach GefStoffV / Stoffrichtlinie

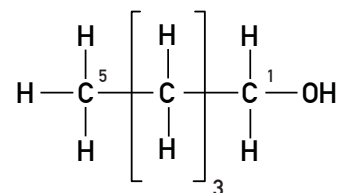
Herkunft der Daten: GISS-Datensatz

Minilabor Chemikaliensatz

Pentan-1-ol

Amylalkohol

CAS-Nr.: 71-41-0
EG-Nr.: 200-752-1



Gefahrenmerkmale: H226 H332 H335 H315

Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
Kann die Atemwege reizen.
Verursacht Hautreizungen.

Molare Masse:	88,15	g/mol
Festpunkt:	-78	°C
Siedepunkt:	138	°C
BrennFlüss:	R10	WGK: 1
Grenzwert:	---	mg/m ³ ml/m ³

ACHTUNG



Sicherheitshinweise: P302+P352

BEI KONTAKT MIT DER HAUT:
Mit viel Wasser und Seife waschen

Tätigkeitsbeschränkung:* S1

Tätigkeitsbeschränkung
für Schülerinnen und Schüler
bis Jahrgangsstufe 4



Persönliche Schutzausrüstung benutzen

Besondere gesundheitliche Risiken:* Xn = w > 25%

Hinweise zur Risikominimierung:*

Aufbewahrung:

Minilabor Chemikaliensatz:
In bruchfesten Borosilikatglasgefäßen 24ml mit PTFE-Dichtung, Schraubkappe und Aufklebern mit Sicherheits- und Warnhinweisen.

Erste Hilfe



Hautkontakt:

Betroffene Hautstelle gründlich - mehrere Minuten - mit Wasser und Seife waschen.
Bei Verbrennungen mit kaltem Wasser kühlen.
Für sofortige Hilfe sorgen. (ggf. Schocklagerung vornehmen)

Verschlucken:

Sofort und wiederholt reichlich Wasser trinken (lassen), falls möglich mit Aktivkohlezusatz.
Erbrechen möglichst verhindern, ggf. in eine stabile Seitenlage bringen und Atemwege freihalten.

NOTRUF
112



Augenkontakt:

Unter fließendem Wasser bei gut geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten spülen und möglichst umgehend den Augenarzt aufsuchen.

Einatmen:

Für Frischluft sorgen und Arzt aufsuchen.

Auch bei geringfügigem Kontakt mit dem Gefahrstoff einen Arzt aufsuchen.

Sachgerechte Entsorgung:

Gefäß 1:
Flüssige organische Abfälle - halogenfrei

*) Die Einstufung erfolgt nach GefStoffV / Stoffrichtlinie

Herkunft der Daten: GISS-Datensatz

Minilabor Chemikaliensatz

Benzin, 100-140°C

CAS-Nr.: 64742-49-0

Petrolether 100-140

EG-Nr.: 265-151-9

Gefahrenmerkmale: H225 H315 H304 H336 H411

Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.

Verursacht Hautreizungen.

Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.

Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.

Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Sicherheitshinweise: P210 P273 P301+P310 P331 P302+P352

Von Hitze / Funken / offener Flamme / heißen Oberflächen fernhalten.

Nicht rauchen. Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

BEI VERSCHLUCKEN:

Sofort **GIFTINFORMATIONSZENTRUM** oder Arzt anrufen.

KEIN Erbrechen herbeiführen.

BEI KONTAKT MIT DER HAUT:

Mit viel Wasser und Seife waschen.

Besondere gesundheitliche Risiken:*

Hinweise zur Risikominimierung:*

Kohlenwasserstoff Isomerengemisch mit Siedebereich 100 bis 140°C

Molare Masse:	---	g/mol
Festpunkt:	---	°C
Siedepunkt:	100-140	°C
BrennFlüss:	F	WGK: 1
Grenzwert:	---	mg/m ³ ml/m ³

GEFAHR



Tätigkeitsbeschränkung:*

S1

Tätigkeitsbeschränkung für Schülerinnen und Schüler bis Jahrgangsstufe 4



Persönliche Schutzausrüstung benutzen

Aufbewahrung:

Minilabor Chemikaliensatz:

In bruchfesten Borosilikatglasgefäßen 24ml mit PTFE-Dichtung, Schraubkappe und Aufklebern mit Sicherheits- und Warnhinweisen.

Erste Hilfe



Hautkontakt:

Betroffene Hautstelle gründlich - mehrere Minuten - mit Wasser und Seife waschen. Bei Verbrennungen mit kaltem Wasser kühlen. Für sofortige Hilfe sorgen. (ggf. Schocklagerung vornehmen)

Verschlucken:

Sofort und wiederholt reichlich Wasser trinken (lassen), falls möglich mit Aktivkohlezusatz. Erbrechen möglichst verhindern, ggf. in eine stabile Seitenlage bringen und Atemwege freihalten.

NOTRUF 112



Augenkontakt:

Unter fließendem Wasser bei gut geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten spülen und möglichst umgehend den Augenarzt aufsuchen.

Einatmen:

Für Frischluft sorgen und Arzt aufsuchen.

Auch bei geringfügigem Kontakt mit dem Gefahrstoff einen Arzt aufsuchen.

Sachgerechte Entsorgung:

Gefäß 1:
Flüssige organische Abfälle - halogenfrei

*) Die Einstufung erfolgt nach GefStoffV / Stoffrichtlinie

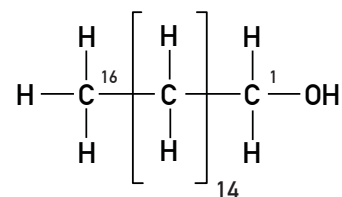
Herkunft der Daten: GISS-Datensatz

Minilabor Chemikaliensatz

Hexadecan-1-ol

Cetylalkohol

CAS-Nr.: 36653-82-4
EG-Nr.: 253-149-0



Gefahrenmerkmale:

Kein gefährlicher Stoff nach GHS
gemäß der Referenzdatenbank GESTIS.

Molare Masse:	242,45	g/mol
Festpunkt:	47 - 50	°C
Siedepunkt:		°C
Brennflüss:	---	WGK: nwg
Grenzwert:	200	mg/m ³
	20	ml/m ³

Sicherheitshinweise:

Tätigkeitsbeschränkung:*

Schüler- und Lehrerexperimente
sind mit diesem Stoff
ohne Einschränkungen erlaubt



Persönliche Schutzausrüstung benutzen

Besondere gesundheitliche Risiken:*

Aufbewahrung:*

Minilabor Chemikaliensatz:
In bruchfesten Borosilikatglas-
gefäßen 24ml mit PTFE-Dichtung,
Schraubkappe und Aufklebern
mit Sicherheits- und Warnhinweisen.

Hinweise zur Risikominimierung:*

Erste Hilfe



Hautkontakt:

Betroffene Hautstelle gründlich - mehrere Minuten - mit Wasser und Seife waschen.
Bei Verbrennungen mit kaltem Wasser kühlen.
Für sofortige Hilfe sorgen. (ggf. Schocklagerung vornehmen)

Verschlucken:

Sofort und wiederholt reichlich Wasser trinken (lassen), falls möglich mit Aktivkohlezusatz.
Erbrechen möglichst verhindern, ggf. in eine stabile Seitenlage bringen und Atemwege freihalten.

NOTRUF 112



Augenkontakt:

Unter fließendem Wasser bei gut geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten spülen und
möglichst umgehend den Augenarzt aufsuchen.

Einatmen:

Für Frischluft sorgen und Arzt aufsuchen.

Auch bei geringfügigem Kontakt mit dem Gefahrstoff einen Arzt aufsuchen.

Sachgerechte Entsorgung:

Gefäß 3:
Feste organische Abfälle

*) Die Einstufung erfolgt nach GefStoffV / Stoffrichtlinie

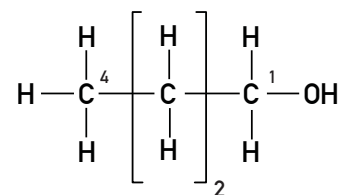
Herkunft der Daten: GISS-Datensatz

Minilabor Chemikaliensatz

Butan-1-ol

Butylalkohol

CAS-Nr.: 71-36-3
EG-Nr.: 200-751-6



Gefahrenmerkmale: H226 H302 H318 H315 H335 H336

Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
Verursacht schwere Augenschäden.
Verursacht Hautreizungen.
Kann die Atemwege reizen.
Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.

Molare Masse:	74,12	g/mol
Festpunkt:	-89,3	°C
Siedepunkt:	117,5	°C
BrennFlüss:	R10	WGK: 1
Grenzwert:	310	mg/m ³
	100	ml/m ³

GEFAHR



Sicherheitshinweise: P280 P302+P352 P305+P351+P338 P313

Schutzhandschuhe / Schutzkleidung / Augen- und Gesichtsschutz tragen.

BEI KONTAKT MIT DER HAUT:

Mit viel Wasser und Seife waschen.

BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN:

Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen.

Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

Tätigkeitsbeschränkung:* S1

Tätigkeitsbeschränkung für Schülerinnen und Schüler bis Jahrgangsstufe 4



Persönliche Schutzausrüstung benutzen

Besondere gesundheitliche Risiken:*

Hinweise zur Risikominimierung:*

X_n = w > 25%

Aufbewahrung:

Minilabor Chemikaliensatz:
In bruchfesten Borosilikatglasgefäßen 24ml mit PTFE-Dichtung, Schraubkappe und Aufklebern mit Sicherheits- und Warnhinweisen.

Erste Hilfe



Hautkontakt:

Betroffene Hautstelle gründlich - mehrere Minuten - mit Wasser und Seife waschen.
Bei Verbrennungen mit kaltem Wasser kühlen.
Für sofortige Hilfe sorgen. (ggf. Schocklagerung vornehmen)

Verschlucken:

Sofort und wiederholt reichlich Wasser trinken (lassen), falls möglich mit Aktivkohlezusatz.
Erbrechen möglichst verhindern, ggf. in eine stabile Seitenlage bringen und Atemwege freihalten.

NOTRUF 112



Augenkontakt:

Unter fließendem Wasser bei gut geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten spülen und möglichst umgehend den Augenarzt aufsuchen.

Einatmen:

Für Frischluft sorgen und Arzt aufsuchen.

Auch bei geringfügigem Kontakt mit dem Gefahrstoff einen Arzt aufsuchen.

Sachgerechte Entsorgung:

Gefäß 1: Flüssige organische Abfälle - halogenfrei

*) Die Einstufung erfolgt nach GefStoffV / Stoffrichtlinie

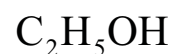
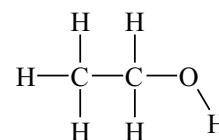
Herkunft der Daten: GISS-Datensatz

Minilabor-Chemikaliensatz

Ethanol, vergällt

Brennspiritus

CAS-Nr.: 64-17-5
EG-Nr.: 200-578-6



Molare Masse:	46,07	g/mol
Festpunkt:	-114,5	°C
Siedepunkt:	75 - 78	°C
BrennFlüss:	F	WGK: 1
Grenzwert:	960	mg/m ³ ml/m ³

GEFAHR



Gefahrenmerkmale: H225

Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.

Sicherheitshinweise: P210

Von Hitze / Funken / offener Flamme / heißen Oberflächen fernhalten.
Nicht rauchen.

Tätigkeitsbeschränkung:*

S1

Tätigkeitsbeschränkung
für Schülerinnen und Schüler
bis Jahrgangsstufe 4



Persönliche Schutzausrüstung benutzen

Besondere gesundheitliche Risiken:*

Hinweise zur Risikominimierung:*

Aufbewahrung:

Minilabor Chemikaliensatz:
In bruchfesten Borosilikatglasgefäßen 24ml mit PTFE-Dichtung, Schraubkappe und Aufklebern mit Sicherheits- und Warnhinweisen.

Erste Hilfe



Hautkontakt:

Betroffene Hautstelle gründlich - mehrere Minuten - mit Wasser und Seife waschen.
Bei Verbrennungen mit kaltem Wasser kühlen.
Für sofortige Hilfe sorgen. (ggf. Schocklagerung vornehmen)

Verschlucken:

Sofort und wiederholt reichlich Wasser trinken (lassen), falls möglich mit Aktivkohlezusatz.
Erbrechen möglichst verhindern, ggf. in eine stabile Seitenlage bringen und Atemwege freihalten.

NOTRUF 112



Augenkontakt:

Unter fließendem Wasser bei gut geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten spülen und
möglichst umgehend den Augenarzt aufsuchen.

Einatmen:

Für Frischluft sorgen und Arzt aufsuchen.

Auch bei geringfügigem Kontakt mit dem Gefahrstoff einen Arzt aufsuchen.

Sachgerechte Entsorgung:

Gefäß 1: Flüssige organische Abfälle - halogenfrei

*) Die Einstufung erfolgt nach GefStoffV / Stoffrichtlinie

Herkunft der Daten: GISS-Datensatz