

## 2.2. Aufgaben zu Halogenalkanen

### Aufgabe 1: Halogenalkane und Stereoisomerie

Zeichne eine mögliche Strukturformel der folgenden Moleküle und gib die R-S-Konfiguration aller asymmetrischen C-Atome in der gezeichneten Formel an.

- a) Fluor-Chlor-Methan                      c) 1-Chlor-1-Brom-Ethan                      e) 1-Chlor-2-Brom-Propan  
b) Fluor-Chlor-Brom-Methan              d) 1-Chlor-2-Brom-Ethan                      f) 1,2-Dichlor-Propan

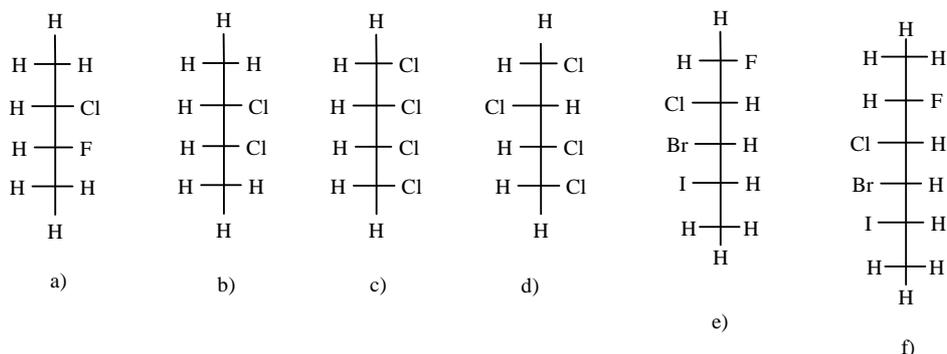
### Aufgabe 2: Halogenalkane und Stereoisomerie

Gib die Strukturformeln und vollständigen Bezeichnungen aller Stereoisomeren der folgenden Moleküle an.

- a) 2-Brom-Butan                              c) 2-Brom-3-Chlor-Butan                      e) 2,4-Dibrom-Pentan  
b) 2,3-Dibrom-Butan                      d) 2-Brom-3-Chlor-Pentan                      f) 2,3,4,5-Tetrabrom-Hexan

### Aufgabe 3: Halogenalkane und Stereoisomerie

Benenne die folgenden Moleküle. Gib dann jeweils die R-S-Konfiguration aller asymmetrischen C-Atome an und ordne das Molekül der L-oder D-Reihe zu.



### Aufgabe 4: Bedeutung der Halogenalkane

- a) Nenne drei wichtige CKW und ihre Verwendung.  
b) Nenne drei wichtige FCKW und ihre Verwendung.  
c) Warum wurden die CKW größtenteils durch die teureren und schwieriger herzustellenden FCKW abgelöst?  
d) Warum ist auch die Verwendung von FCKW gesetzlich stark eingeschränkt worden?  
e) Beschreibe die Entstehung und Wirkung von Lindan und 2,3,7,8-Tetrachlor-Dibenzo-Dioxin.  
f) Welche Rolle spielen organische Halogenverbindungen im menschlichen Körper?

### Aufgabe 5: Nukleophile Substitution

Beschreibe den Mechanismus der Reaktion von S-2-Chlor-Pentan mit Kaliumbromid mit Strukturformeln und benenne alle Zwischen- und Endprodukte.

### Aufgabe 6: Nukleophile Substitution

Gib jeweils Strukturformel und Namen der hauptsächlich zu erwartenden Produkte an.

- a) Chlor-Methan reagiert mit Kaliumbromid                      d) 1,2-Dibrom-2-Methyl-Propan reagiert mit Natriumhydroxid  
b) Brom-Methan reagiert mit Natriumhydroxid                      e) S-1,2-Dichlor-Propan reagiert mit Kaliumbromid  
c) R-2-Brom-Butan reagiert mit Kaliumiodid                      f) R-2,3-Dibrom-2-Methyl-Butan reagiert mit Kaliumiodid

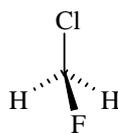
### Aufgabe 7: Eliminierung und Substitution in Konkurrenz

Gib jeweils Strukturformel und Namen der bei Eliminierung und Substitution hauptsächlich zu erwartenden Produkte an, wenn die folgenden Verbindungen mit konzentrierter Natronlauge erhitzt werden.

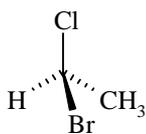
- a) 2-Chlor-Propan  
b) R-2,2-Dimethyl-3-Brom-Butan  
c) R-2-Methyl-3-Brom-Butan

## 2.2. Lösungen zu den Aufgaben zu Halogenalkanen

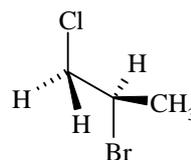
### Aufgabe 1: Halogenalkane und Stereoisomerie



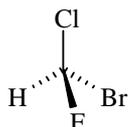
a) Fluor-Chlor-Methan  
(symmetrisch)



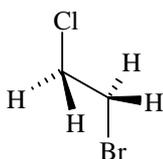
c) R-1-Chlor-1-Brom-Ethan  
(asymmetrisch)



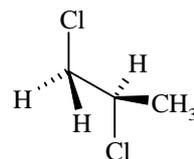
e) 2R-1-Chlor-2-Brom-Propan  
(asymmetrisch)



b) S-Fluor-Chlor-Brom-Methan  
(asymmetrisch)

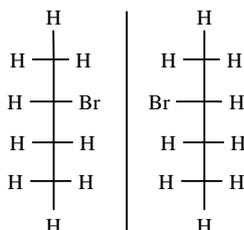


d) 1-Chlor-2-Brom-Ethan  
(symmetrisch)

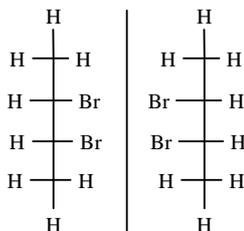


f) 2R-1,2-Dichlor-Propan  
(asymmetrisch)

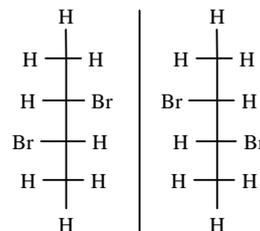
### Aufgabe 2: Halogenalkanen und Stereoisomerie



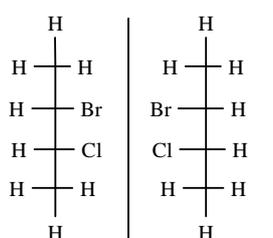
a) 2S-2-Brom-Butan (D-Reihe) und 2R-2-Brom-Butan (L-Reihe)



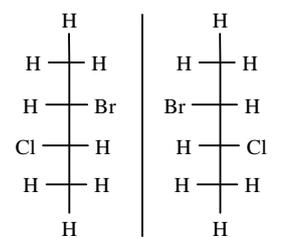
b) 2S-3R-2,2-Dibrom-Butan (D-Reihe) und 2R-3S-2,3-Dibrom-Butan (L-Reihe) sind identisch. Das Molekül ist nicht chiral, obwohl es zwei asymmetrische C-Atome besitzt!



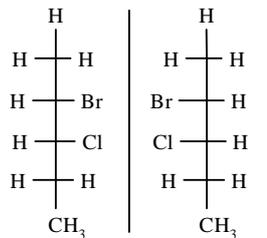
2S-3S-2,2-Dibrom-Butan (D-Reihe) und 2R-3R-2,3-Dibrom-Butan (D-Reihe)



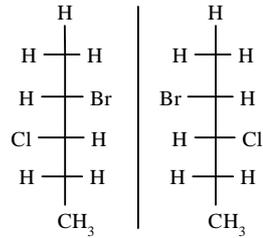
c) 2S-3R- (D-Reihe) und 2R-3S- (L-Reihe) - 2-Brom-3-Chlor-Butan



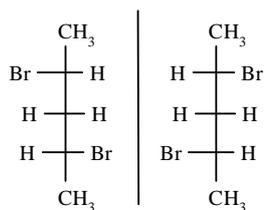
2S-3S- (L-Reihe) und 2R-3R- (D-Reihe) - 2-Brom-3-Chlor-Butan



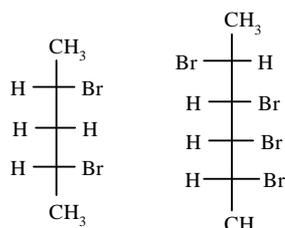
d) 2S-3R- (D-Reihe) und 2R-3S- (L-Reihe) - 2-Brom-3-Chlor-Pentan



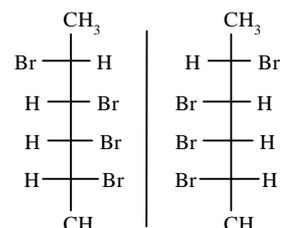
2S-3S- (L-Reihe) und 2R-3R- (D-Reihe) - 2-Brom-3-Chlor-Pentan



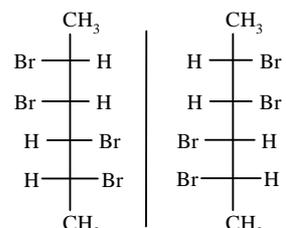
e) 2R-4R- (D-Reihe) und 2S-4S- (L-Reihe) - 2,4-Dibrom-Pentan



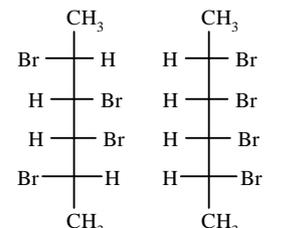
2S-4R- und 2R-4S- 2,4-Dibrom-Pentan sind identisch!



f) 2R-3S-4R-5R- (D-Reihe) und 2S-3R-4S-5S- (L-Reihe) - 2,3,4,5-Tetrabrom-Hexan



2R-3R-4R-5R- (D-Reihe) und 2S-3S-4S-5S- (L-Reihe) - 2,3,4,5-Tetrabrom-Hexan



2R-3S-4R-5S- und 2S-3R-4S-5R- sind identisch

2S-3S-4R-5R- und 2R-3R-4S-5S- sind identisch

### **Aufgabe 3: Halogenalkane und Stereoisomerie**

- a) 2S-3R-2-Chlor-3-Fluor-Butan (D-Reihe)
- b) 2,3-Dichlor-Butan ist trotz der beiden asymmetrischen C-Atome insgesamt nicht chiral, da es mit seinem Spiegelbild identisch ist. Das Kopf und Schwanz es Moleküls gleich sind, erhält man durch eine 180°-Drehung um eine Achse senkrecht zur Papierebene wieder eine Fischer-Projektion des Moleküls. Das gedrehte Molekül ist das Spiegelbild des ursprünglichen Moleküls, d.h., Bild und Spiegelbild lassen sich durch Drehung ineinander überführen und sind daher identisch.
- c) 1,2,3,4-Tetrachlorbutan ist aus dem gleichen Grund wie b) nicht chiral
- d) 2R-3R-1,2,3,4-Tetrachlorbutan (D-Reihe) ist chiral. Das Kopf und Schwanz es Moleküls gleich sind, erhält man durch eine 180°-Drehung um eine Achse senkrecht zur Papierebene wieder eine Fischer-Projektion des Moleküls. Im Gegensatz zu c) erhält man aber nicht das Spiegelbild sondern genau das gleiche Bild. Bild und Spiegelbild lassen sich nicht durch Drehung ineinander überführen. Das Molekül ist also chiral!
- e) 2R-3R-4S-1-Fluor-2-Chlor-3-Brom-4-Iod-Pentan (L-Reihe)
- f) 2S-3R-4S-2-Fluor-3-Chlor-4-Brom-5-Iod-Pentan (L-Reihe)

### **Aufgabe 4: Bedeutung der Halogenalkane**

Siehe Skript

### **Aufgabe 5: Nukleophile Substitution**

Siehe Skript

### **Aufgabe 6: Nukleophile Substitution**

- a) Brom-Methan
- b) Methanol
- c) R/2-2-Iod-Butan
- d) 1-Brom-2-Methyl-Propan-2-ol
- e) R/S-1-Chlor-2-Brom-Propan
- f) R/S-2-Iod-3-Brom-2-Methyl-Butan

### **Aufgabe 7: Eliminierung und Substitution in Konkurrenz**

- a) Propan-2-ol und Propen
- b) R/S-2,2-Dimethyl-Butan-3-ol und R-2,2-Dimethyl-But-3-en
- c) 2R-3R/S-2-Methyl-Butan-3-ol und 2R-2-Methyl-But-2-en