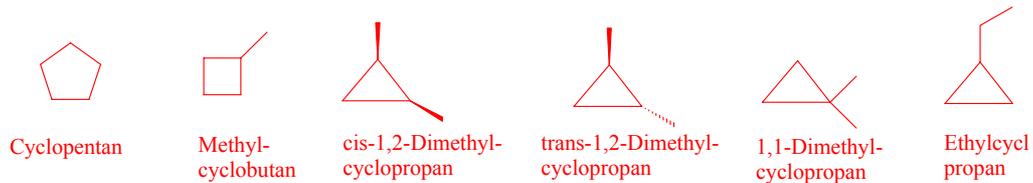
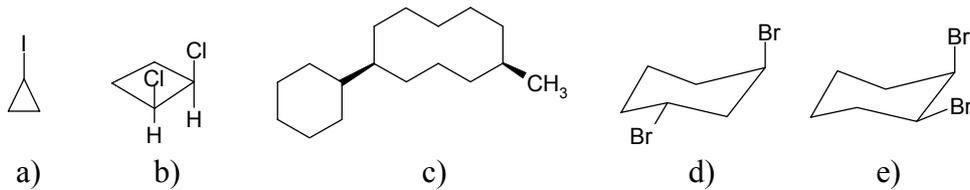


## Übungsblatt: Alkane und ihre Reaktionen

- 1) Zeichnen Sie für die Formel  $C_5H_{10}$  so viele Formen mit einem Ring wie möglich und benennen Sie sie!



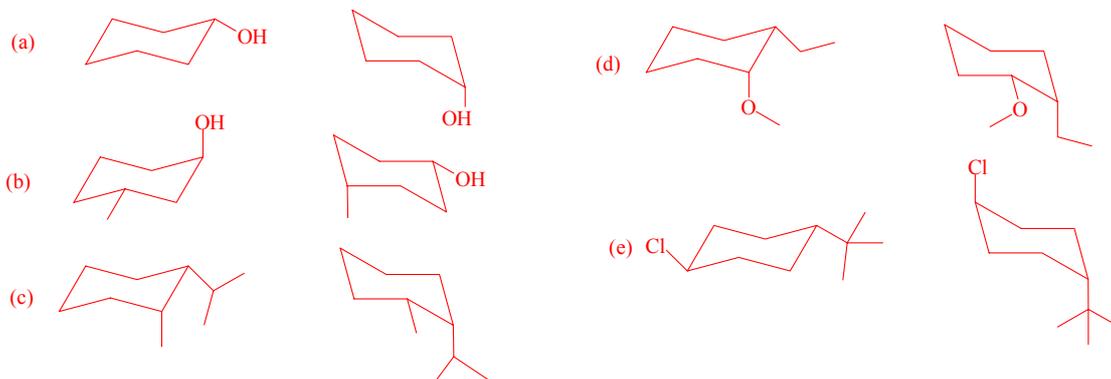
- 2) Benennen Sie die folgenden Moleküle stereochemisch korrekt nach der IUPAC-Nomenklatur!



- a) Iodocyclopropan      d) trans-1,3-Dibromcyclohexan  
 b) cis-1,2-Dichlorocyclobutan      e) cis-1,2-Dibromcyclohexan  
 c) (1S,5R)-1-Cyclohexyl-5-methyl-cyclodecan

- 3) Zeichnen Sie die stabilste Konformation der folgenden substituierten Cyclohexane. Klappen Sie dann den Ring um und zeichnen Sie das nächststabilere Konformer!

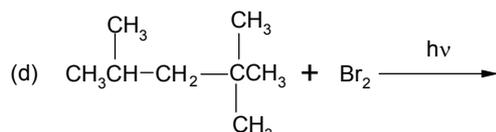
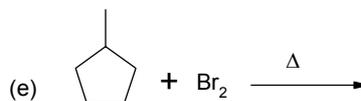
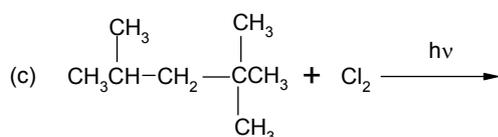
- (a) Cyclohexanol  
 (b) *trans*-3-Methylcyclohexanol  
 (c) *cis*-1-(1-Methylethyl)-2-methylcyclohexan  
 (d) *cis*-1-Ethyl-2-methoxycyclohexan  
 (e) *trans*-1-(1,1-Dimethylethyl)-4-chlorcyclohexan



- 4) Benennen Sie bei den im folgenden angegebenen Gruppen von Radikalen jedes Radikal, identifizieren Sie es als primäres, sekundäres oder tertiäres Radikal, ordnen Sie die Radikale nach abnehmender Stabilität und skizzieren Sie ein Orbitalbild des stabilsten Radikals, aus dem die hyperkonjugativen Wechselwirkung(en) zu erkennen sind.

- a)  $CH_3CH_2\dot{C}HCH_3$  und  $CH_3CH_2CH_2CH_2\cdot$   
 2-Butyl (sek. Rad.)      1-Butyl (prim. Rad.)
- b)  $(CH_3CH_2)_2CH\dot{C}H_2$  und  $(CH_3CH_2)_2\dot{C}CH_3$   
 2-Ethyl-1-butyl (prim. Rad.)      2-Ethyl-2-butyl (sek. Rad.)
- c)  $(CH_3)_2CH\dot{C}HCH_3$ ,  $(CH_3)_2\dot{C}CH_2CH_3$  und  $(CH_3)_2CHCH_2CH_2\cdot$   
 3-Methyl-2-butyl (sek.)      2-Methyl-2-butyl (tert.)      4-Methyl-2-butyl (prim.)

4) Geben Sie die Hauptprodukte der folgenden Reaktionen an, falls es überhaupt zu einer Reaktion kommt.

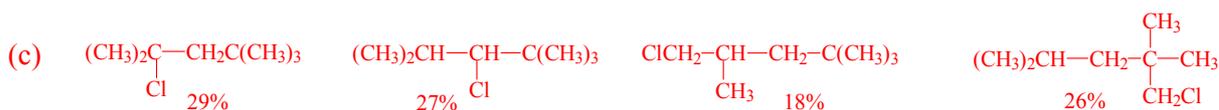


Berechnen Sie die Produktverhältnisse bei den Reaktionen c) und d). Benutzen Sie die Daten für die relative Reaktivität von  $\text{Cl}_2$  und  $\text{Br}_2$ .

Bei welchen der Reaktionen entsteht das Hauptprodukt mit vernünftiger Selektivität (welche der Reaktionen sind brauchbare „synthetische Methoden“)?

a) keine Reaktion

b)  $\text{CH}_3\text{F}$ ,  $\text{CH}_2\text{F}_2$ ,  $\text{CHF}_3$ , .....viele Produkte



5) Berechnen Sie  $\Delta H^\circ$  für jede der gezeigten Reaktionen unter Verwendung der passenden Bindungsdissoziations-Werte aus dem Anhang.



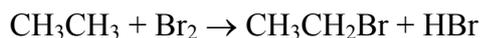
Wie groß ist die gesamte Reaktionsenthalpie für die Bromierung von Ethan, gegeben durch die Summe der Reaktionen b) und c)?



Im Verlauf der Reaktion sind sowohl Bromatome als auch Ethyl-Radikale anwesend, aber in ungleichen Mengen. Erklären Sie, welches in größerer Menge vorhanden ist.

Mehr  $\text{Br} \cdot$ , da der „Verbrauch“ an  $\text{Br} \cdot$  endotherm ist,  $\rightarrow$  reagieren langsamer ab.

6) Die beobachtete Reaktion der Ethanbromierung ist



Eine mögliche Alternativreaktion wäre



- Berechnen Sie  $\Delta H^\circ$  für beide Reaktionen.
- Schlagen Sie einen Radikalkettenmechanismus vor, bei dem die Alternativreaktion abläuft. Berechnen Sie  $\Delta H^\circ$  für jeden der Kettenfortpflanzungsschritte.
- Schlagen Sie einen Grund vor, warum die Alternativreaktion nicht abläuft.

- a) s. 6): -50 kJ/Mol exotherm  
2. Reaktion:  $370 \text{ kJ} + 190 \text{ kJ} - 2 \times 290 \text{ kJ} = -20 \text{ kJ}$  exotherm

- b)  $\text{Br}_2 \xrightarrow{\Delta} 2 \text{Br} \cdot$   
 $\text{Br} \cdot + \text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} + \text{CH}_3 \cdot$  DH:  $370 - 290 = 80 \text{ kJ}$  endotherm  
 $\text{CH}_3 \cdot + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} + \text{Br} \cdot$  DH:  $190 - 290 = -100 \text{ kJ}$  exotherm

- c) 1. Schritt ist bei Alternativreaktion deutlich endothermer (+30 kJ/Mol)