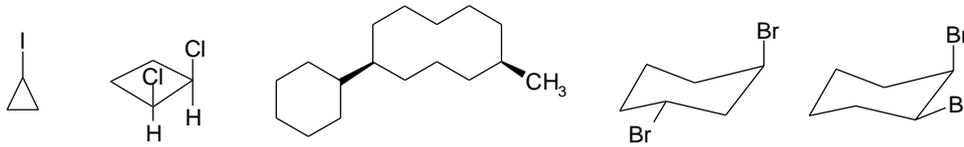


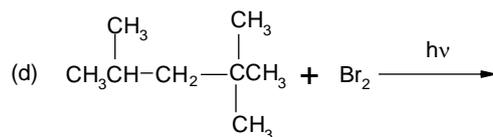
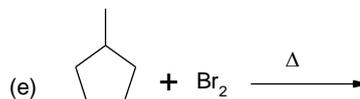
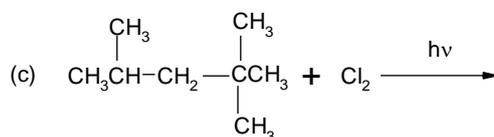
Übungsblatt: Alkane und ihre Reaktionen

- Zeichnen Sie für die Formel C_5H_{10} so viele Formen mit einem Ring wie möglich und benennen Sie sie!
- Benennen Sie die folgenden Moleküle stereochemisch korrekt nach der IUPAC-Nomenklatur!



- Zeichnen Sie die stabilste Konformation der folgenden substituierten Cyclohexane. Klappen Sie dann den Ring um und zeichnen Sie das nächststabilere Konformer!
 - Cyclohexanol
 - trans*-3-Methylcyclohexanol
 - cis*-1-(1-Methylethyl)-2-methylcyclohexan
 - cis*-1-Ethyl-2-methoxycyclohexan
 - trans*-1-(1,1-Dimethylethyl)-4-chlorcyclohexan
- 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.
 - $CH_3CH_2\dot{C}HCH_3$ und $CH_3CH_2CH_2CH_2\cdot$
 - $(CH_3CH_2)_2CHCH_2\cdot$ und $(CH_3CH_2)_2\dot{C}CH_3$
 - $(CH_3)_2CH\dot{C}HCH_3$, $(CH_3)_2\dot{C}CH_2CH_3$ und $(CH_3)_2CHCH_2CH_2\cdot$

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



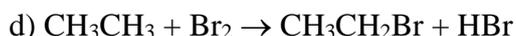
Berechnen Sie die Produktverhältnisse bei den Reaktionen c) und d). Benutzen Sie die Daten für die relative Reaktivität von Cl_2 und Br_2 .

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

6) Berechnen Sie ΔH° für jede der gezeigten Reaktionen unter Verwendung der passenden Bindungsdissoziations-(BDE)-Werte aus dem Anhang.

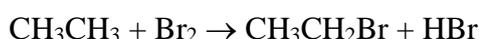
- (a) $\text{Br}_2 \rightarrow 2 \text{Br} \cdot$
 (b) $\text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{Br} \cdot \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2 \cdot + \text{HBr}$
 (c) $\text{CH}_3\text{CH}_2 \cdot + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{Br} \cdot$

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.

7) Die beobachtete Reaktion der Ethanbromierung ist



Eine mögliche Alternativreaktion wäre



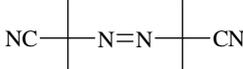
- a) Berechnen Sie ΔH° für beide Reaktionen. Verwenden sie näherungsweise für CH_3Br dieselbe BDE wie für Ethylbromid
 b) Schlagen Sie einen Radikalkettenmechanismus vor, bei dem die Alternativreaktion abläuft. Berechnen Sie ΔH° für jeden der Kettenfortpflanzungsschritte.
 c) Schlagen Sie einen Grund vor, warum die Alternativreaktion nicht abläuft.

Anhang

Relative Reaktivitäten gegenüber Halogenradikalen:

	RCH ₂ -H	R ₂ CH-H	R ₃ C-H
F·	1	1.2	1.4
Cl·	1	4.7	9.8
Br·	1	250	6300

Bindungsdissoziationsenergien (BDE):

Bindung (kJ/mol)	BDE	Bindung (kJ/mol)	BDE	Bindung (kJ/mol)	BDE
H-H	430	CH ₃ -H	435	MeS-H	370
F-F	155	CH ₃ CH ₂ -H	410	(Me ₃ Si) ₃ Si-H	330
Cl-Cl	240	(CH ₃) ₂ CH-H	395	Bu ₃ Sn-H	310
Br-Br	190	(CH ₃) ₃ C-H	385	Me ₃ Sn-H	295
I-I	150	C ₆ H ₅ -H	460		
H-F	565	C ₆ H ₅ CH ₂ -H	360	Me ₃ CO-COCH ₃	155
H-Cl	430	Allyl-H	370	PhCOO-OCMe ₃	140
H-Br	360			PhCOO-OOCPh	125
H-I	195	CH ₃ -CH ₃	370		
HO-H	500			MeN=NMe	210
HOO-H	375	Et-Br	290		
RO-H	400-440	Et-I	220	NC-  -CN	135