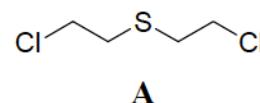


Aufgabe 1: Nukleophile Substitution

a) Das Sulfid **A** wird als Senfgas bezeichnet. Diese hochsiedende Flüssigkeit wurde als Aerosol im 1. Weltkrieg als Kampfstoff eingesetzt. Worauf beruht die Giftwirkung im Körper? Beschreiben Sie den Mechanismus im Detail. Warum verläuft die Hydrolyse von 1,5-Dichlorpentan erheblich langsamer als die Hydrolyse von Sulfid **A**?

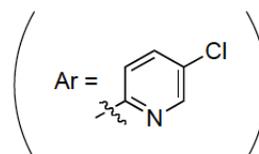
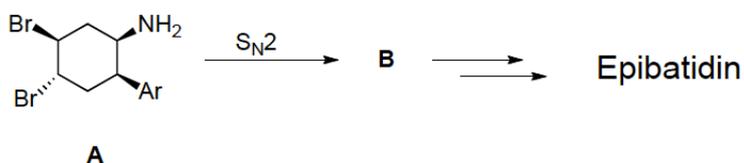


b) In einer Synthese von Epibatidin (Froschgift, wirkt etwa 200 mal besser am Morphinrezeptor als Morphin ohne abhängig zu machen!) wurde als Schlüsselschritt am Cyclohexanderivat **A** eine intramolekulare nukleophile Substitution zu **B** durchgeführt.

(a) Geben Sie **A** in der Sesselkonformation an, aus der die Reaktion stattfinden muß. Achten Sie dabei auf die korrekte Umsetzung der vorgegebenen Stereochemie (relativ und absolut!).

(b) Zeichnen Sie mit einem Elektronenschiebepfeil ein, welche Zentren miteinander reagieren, und begründen Sie, warum es hier nur eine Möglichkeit gibt.

(c) Geben Sie die Struktur von **B** an.



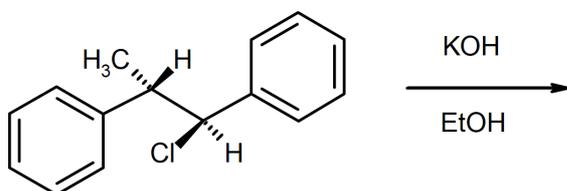
Aufgabe 2: Eliminierung

a) Die Umsetzung von Cyclohexanon mit Methyllithium, gefolgt von einem Überschuß HBr, ergibt 1-Brom-1-methylcyclohexan.

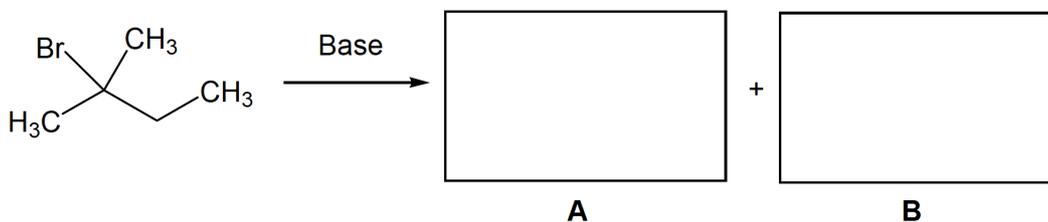
a) Beschreiben Sie den Mechanismus der Reaktionsfolge unter Nennung aller Intermediate!

b) Welches Produkt erhält man, wenn man den zweiten Schritt bei hoher Temperatur ausführt?

b) Geben Sie das Produkt der folgenden Reaktion an! Zeichnen Sie den Übergangszustand!



c) Bei der Eliminierung des dargestellten Alkylbromids können zwei Alkene **A** und **B** entstehen. Bitte geben Sie die Alkene an. Kreuzen Sie an, welches Alken unter den Reaktionsbedingungen a) und b) jeweils bevorzugt entsteht und geben Sie eine kurze Begründung (Stichworte genügen!).



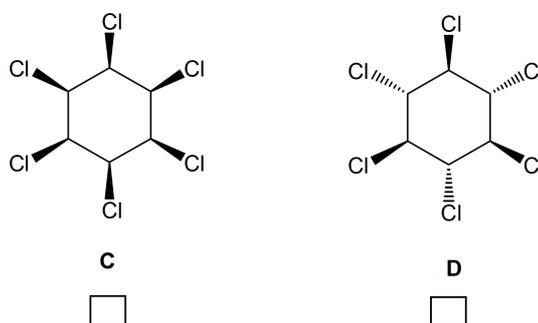
a) mit $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^\ominus$ als Base:

b) mit $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2-\text{O}^\ominus$ als Base:

Kurze Begründung: a)

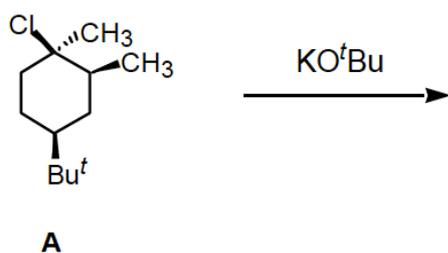
b)

d) Kreuzen Sie an, welche der beiden dargestellten Verbindungen **C** oder **D** bezüglich einer E_2 -Reaktion weniger reaktiv ist. Geben Sie eine kurze Begründung (Stichworte genügen!).



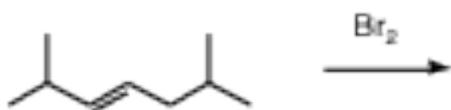
Kurze Begründung:

e) Welche(s) Produkt(e) können in der E-2-Eliminierung von **A** erhalten werden. Zeichnen Sie **A** in der stabilsten Sesselkonformation und kennzeichnen Sie die Gruppen, die eliminiert werden. Schreiben Sie die Produktformeln hin (hier genügt eine „flache Formel“ analog zur Schreibweise von **A** in der Aufgabe). Wenn mehrere Produkte erhalten werden können, machen Sie einen Vorschlag für das Hauptprodukt (inkl. ganz kurzer Begründung).

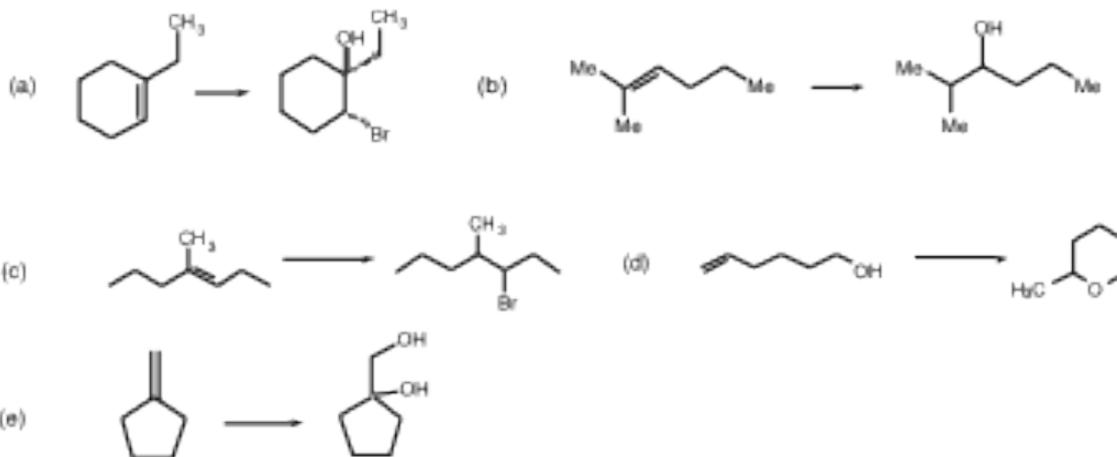


Aufgabe 3: Alkene

a) Schreiben Sie einen Mechanismus für die folgenden Reaktionen. Berücksichtigen Sie stereochemische Aspekte!



b) Geben Sie die Reagenzien an, um folgende Reaktionen durchzuführen. Machen Sie sich darüber hinaus klar, daß die angegebenen Produkte tatsächlich (inkl. der angegebenen Stereochemie) entstehen.



c) Geben Sie die Reaktionsprodukte der folgenden Umsetzungen an (wo nötig unter Beachtung der Stereochemie). Geben Sie ebenfalls an, ob Racemate oder enantiomerenreine Produkte entstehen.

