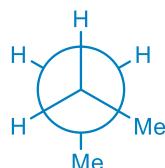
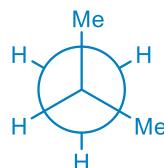


10 Konformationen offenkettiger Moleküle

1. Markieren Sie die einzige richtige Antwort.

(a) Die folgenden Strukturen sind:



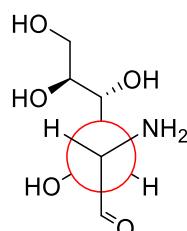
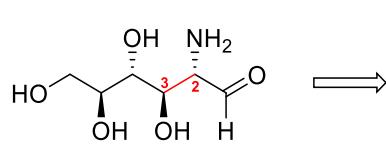
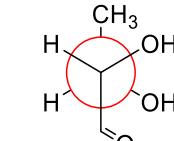
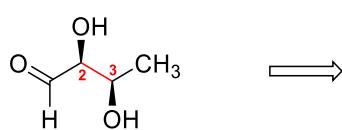
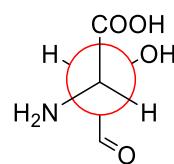
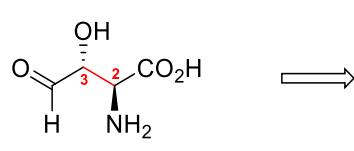
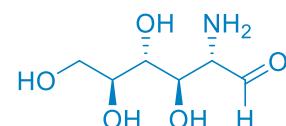
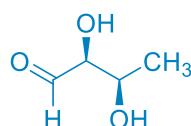
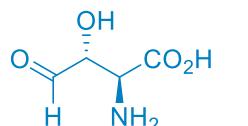
- A. keine Isomere
- B. *cis*- und *trans*-Isomere
- C. Konformationsisomere
- D. Konstitutionsisomere (richtig)
- E. sowohl C als auch D

(b) Unter allen Konformationen eines *n*-Butanmoleküls, welche befinden sich in einem Energieminimum?

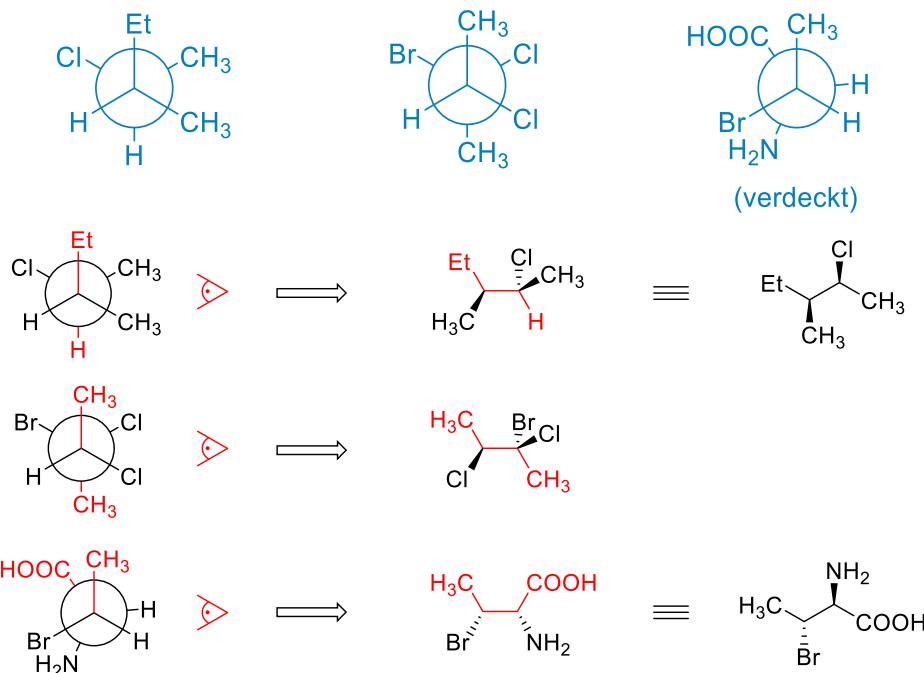
- A. nur *gauche*
- B. verdeckt und synperiplanar
- C. *gauche* und antiperiplanar (richtig)
- D. nur verdeckt (nicht synperiplanar)
- E. nur antiperiplanar

2. Newman-Projektion vs. Keilstrich-Schreibweise:

(a) Zeichnen Sie die folgenden Moleküle in der Newman-Projektion entlang C(2)–C(3)-Bindungen.



(b) Zeichnen Sie die folgenden Moleküle in der Keilstrich-Schreibweise.

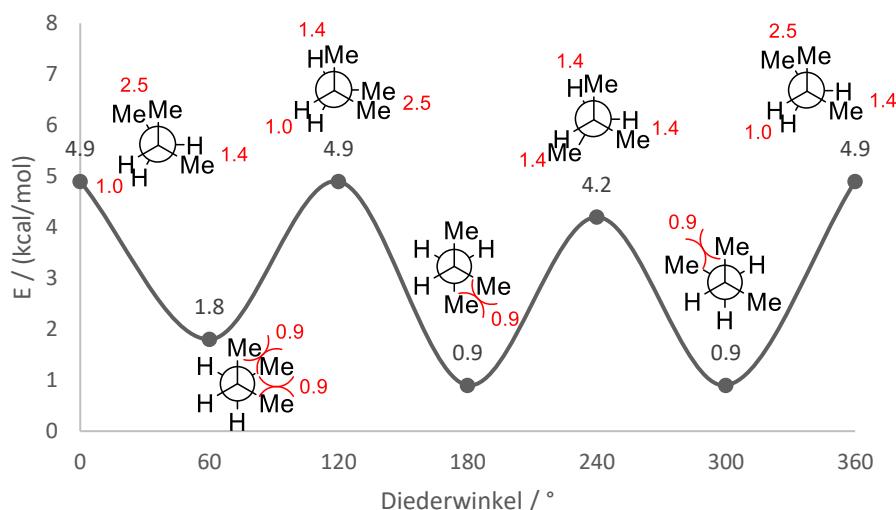


3. Für den Kohlenwasserstoff 2-Methylbutan:

- Geben Sie das Diagramm der potentiellen Energie für die Rotation um die C(2)–C(3)-Bindung an.
- Zeichnen Sie die den Minima (Konformere) und Maxima (Übergangszustände) entsprechenden Newman-Projektionen.

Die Zahl der verdeckten (ekliptischen) H/H, CH₃/H, CH₃/CH₃, sowie der *gauche*-Wechselwirkungen bestimmt die relative Energie der einzelnen Konformationen (Minima und Maxima im Energiediagramm). Die Spannungen betragen:

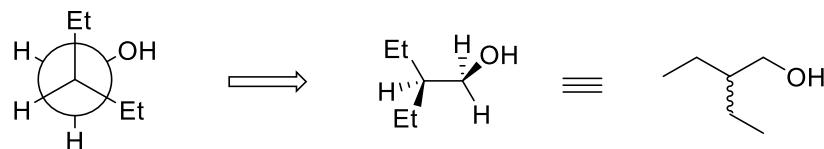
- verdeckte H/H: 1.0 kcal/mol
- verdeckte CH₃/H: 1.4 kcal/mol
- verdeckte CH₃/CH₃: 2.5 kcal/mol
- gestaffelte *gauche*-CH₃/CH₃: 0.9 kcal/mol



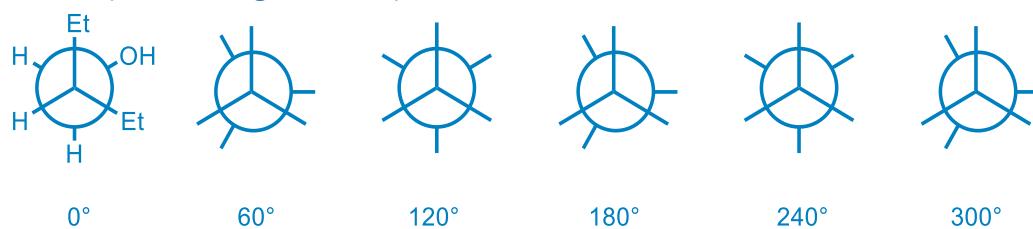
4. Für das untenstehende Molekül:

- (a) Zeichnen Sie das Molekül in der Keilstrich-Schreibweise und benennen Sie es.

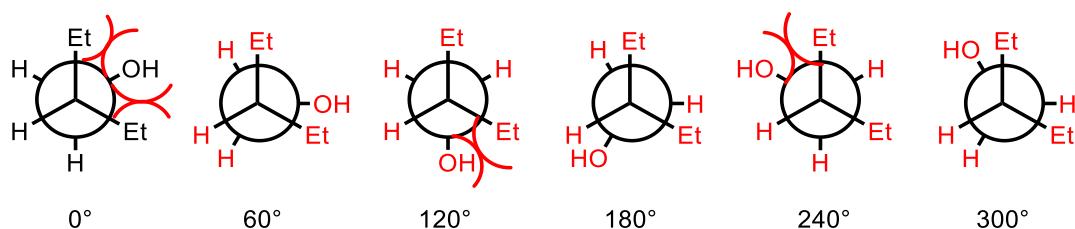
Das Molekül ist 2-Ethylbutanol:



- (b) Zeichnen Sie die Newman-Projektionen für alle gestaffelten und ekliptischen Konformationen, indem Sie die hintere Gruppe im Uhrzeigersinn rotieren. Starten Sie bei
- 0°
- (bereits eingezeichnet).

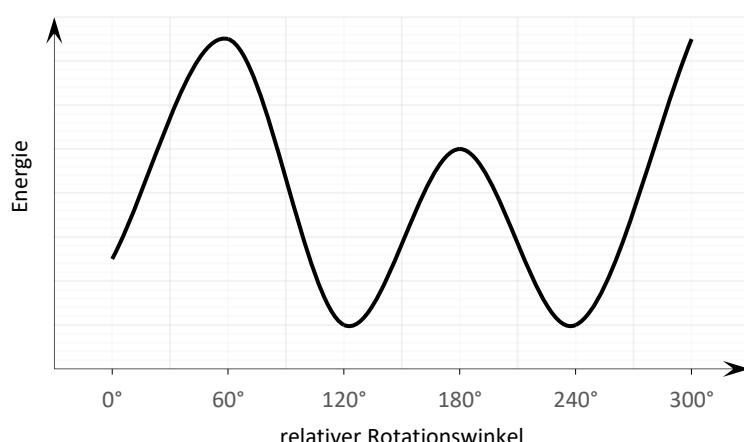


- (c) Zeichnen Sie die
- gauche*
- Wechselwirkungen für alle gestaffelten Konformationen ein.



Bemerkung: Bei den angezeigten Winkeln in dieser Aufgabe handelt es sich um relative Rotationswinkel und nicht um Diederwinkel im üblichen Sinne. Wenn wir hier die Diederwinkel bestimmen wollen, dann sollte 0° einer der verdeckten Konformationen entsprechen (normalerweise die mit der höchsten Energie).

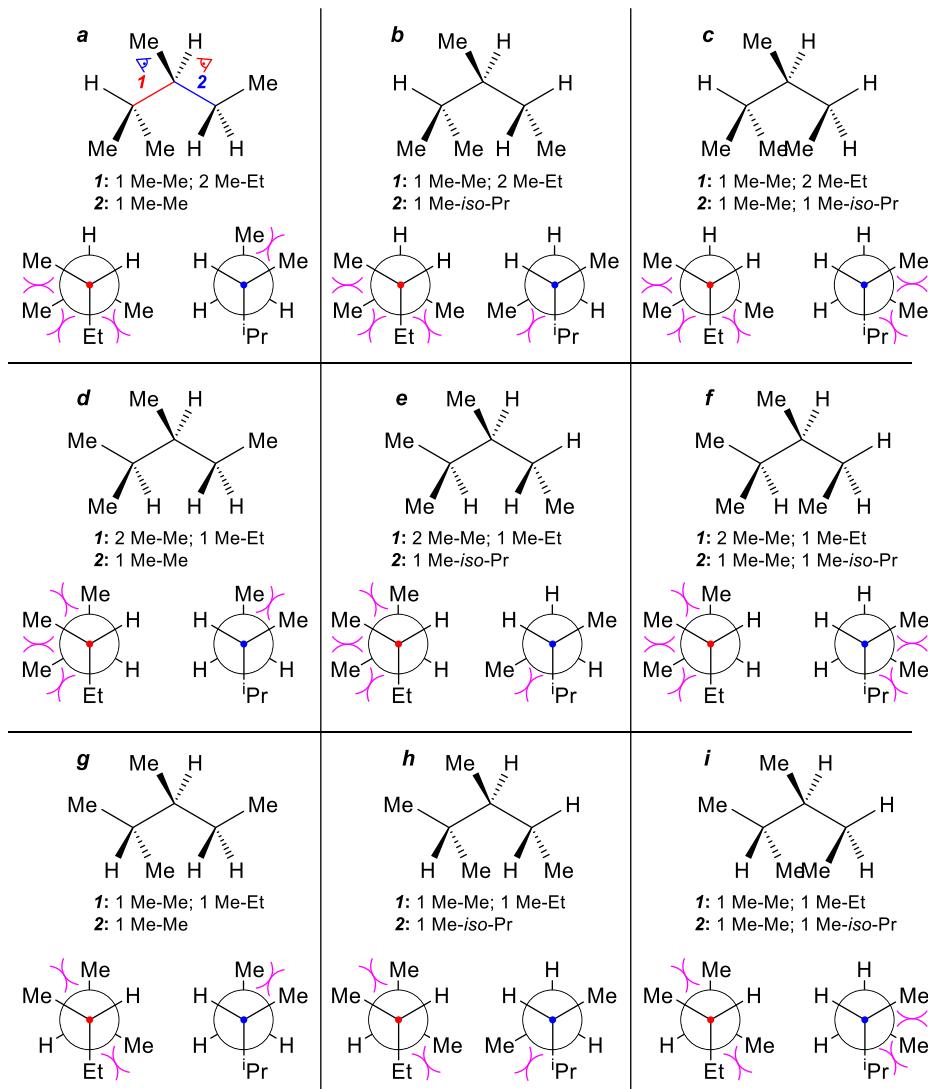
- (d) Zeichnen Sie das Energiediagramm (qualitativ) für die Rotation um diese Bindung.

5. Für (*S*)-2,3-Dimethylpentan:

- (a) Zeichnen Sie alle Konformere (Energieminima) in der Keilstrich-Schreibweise. Betrachten Sie dazu die Rotation um die C(2)–C(3)- und C(3)–C(4)-Bindungen, sodass Sie 9 Konformere bekommen.

- (b) Geben Sie aufgrund der auftretenden *gauche*-Wechselwirkungen an (zeichnen hierfür die Newman-Projektionen, um die WW einfacher zu zählen), welche davon den höchsten bzw. den niedrigsten Energieinhalt haben.

Konformer niedrigster Energie: **g**; Konformer höchster Energie: **c**. Bitte beachten Sie, dass es sich bei der hier angestellten energetischen Analyse nur um eine Näherung handelt: die in Reihe 3 (**g**, **h**, **i**) angegebenen Me/Et-*gauche*-WW sind bspw. nicht identisch! (Welche Me/Et-*gauche*-WW schätzen Sie am höchsten ein? Die Antwort ist die WW in **h**, weil die Me-Gruppen hinter der Papierebene genau ekliptisch sind.)



- (c) Gibt es Konformations-Enantiomere, d.h. Enantiomere, die sich durch Drehung um Einfachbindungen ineinander überführen lassen?

Da die angegebene Verbindung chiral ist (Konfiguration!), können durch Rotation um Einfachbindungen keine Konformations-Enantiomere auftreten.

- (d) Wie würde ein Energiediagramm aussehen (prinzipielle Beschreibung in Worten), das alle Konformere enthält?

In einem vollständigen Energiediagramm aller Konformationen würde man in zwei Dimensionen die Torsionswinkel um Bindung 1 und 2, und in der dritten Dimension, die der entsprechenden Konformation zugehörige Energie auftragen, was eine Art Hügellandschaft ergibt.