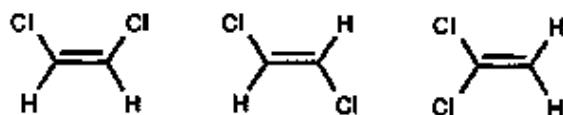


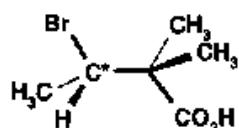
Moderne NMR-Spektroskopie in Flüssigkeiten, Teil 1
WS 2007/08

Übungsaufgaben 1

1. Machen Sie eine Voraussage für den Kernspin I von ${}^4\text{He}$, ${}^6\text{Li}$ und ${}^7\text{Li}$ (ganzzahlig, halbzahlig, Null). Welche dieser Kerne sind NMR-aktiv?
2. Berechnen Sie für jeden der Kerne ${}^{11}\text{B}$, ${}^{12}\text{C}$, ${}^{14}\text{N}$, ${}^{17}\text{O}$, ${}^{31}\text{P}$ die Spinnmultiplizität und geben Sie die Werte von m für jeden Spinzustand an.
3. Wie groß ist die Energiedifferenz zwischen den beiden Spinzuständen von ${}^1\text{H}$ bzw. von ${}^{13}\text{C}$ bei einer Feldstärke von 5.87 T?
4. Wie groß ist die Präzessionsfrequenz v eines ${}^1\text{H}$ bzw. eines ${}^{13}\text{C}$ Kerns bei einer Feldstärke von 5.87 T? In welchem Bereich des elektromagnetischen Spektrums ist Strahlung mit diesen Frequenzen anzusiedeln?
5. Bei welcher Stärke des Magnetfeldes präzediert ${}^1\text{H}$ mit einer Frequenz von 300 MHz?
6. Wie groß ist die Spinnmultiplizität für ${}^{10}\text{B}$? Geben Sie die Werte von m für jeden Spinzustand an. Tragen Sie die Energie der Spinzustände in ein Diagramm ein. Zwischen welchen Energiezuständen sind Übergänge erlaubt?
7. Erklären Sie den Effekt von gelöstem Sauerstoff auf die longitudinale Relaxation der ${}^1\text{H}$ -Kerne in einer Probe.
8. Wieviele ${}^1\text{H}$, ${}^{13}\text{C}$ und ${}^{35}\text{Cl}$ Signale würden Sie für jedes der drei unten angegebenen isomeren Dichlorethylen erwarten?



9. Wieviele ${}^1\text{H}$ und ${}^{13}\text{C}$ -NMR-Signale würden Sie für die unten angegebene Verbindung erwarten?



10. Geben Sie für jedes der drei Cyclopropanderivate an welche Kerne chemisch bzw. magnetisch äquivalent sind sowie die Anzahl der zu erwartenden ${}^1\text{H}$ und ${}^{13}\text{C}$ NMR-Signale und das Spinsystem unter Berücksichtigung von ${}^1\text{H}$ und ${}^{19}\text{F}$.

