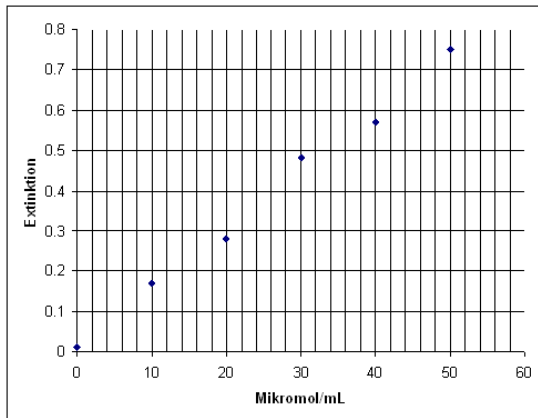


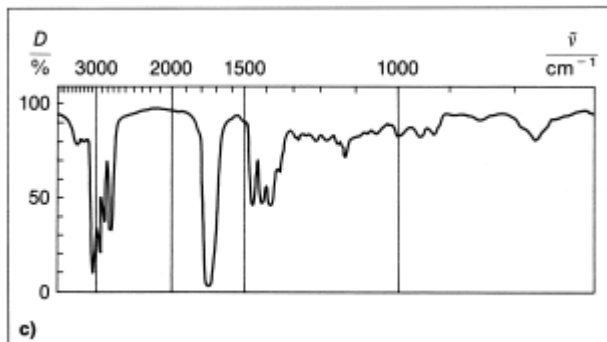
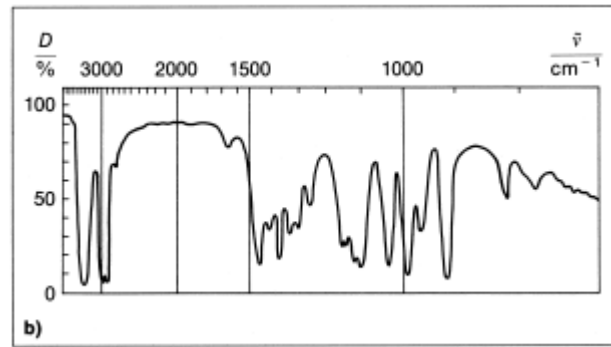
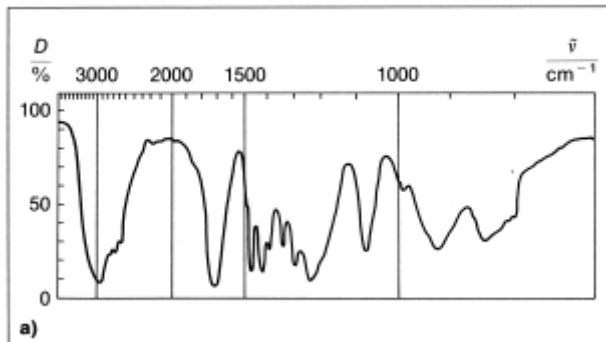
# Übungsaufgaben - Analytik

## Übung 1



Von einer Substanz soll der molare Extinktionskoeffizient bestimmt werden. Der Laborant hat mässig exakt verdünnt. Er hat jeweils die auf der x-Achse angegebene Zahl an Mikromol (Millionstel mol) in einem Milliliter Lösungsmittel gelöst. Trotzdem können die Werte verwendet werden, wenn grafisch ausgemittelt wird. Berechnen Sie den molaren Extinktionskoeffizienten und geben Sie dessen Einheit richtig an.

## Übung 2



Die IR-Spektren a), b) und c) gehören zu den Verbindungen Butan-2-ol, Butanal und Propansäure. Ordnen Sie die Spektren den entsprechenden Verbindungen zu.

## Übung 3

Gegeben sind folgende MS-Peakdaten (in Klammern der %-Wert der Signalhöhe/-intensität):

Substanz 1:  $m/z$  86 (25%) ; 71 (18%) ; 58 (20%) ; 43 (100%)

Substanz 2:  $m/z$  86 (25%) ; 57 (100%) ; 29 (70%)

Als Substanzen kommen nur folgende Verbindungen in Frage: Pentan-2-on sowie Pentan-3-on.

Ordnen Sie die entsprechenden Verbindungen zu und begründen Sie Ihre Auswahl.

Beginnen Sie mit dem Aufzeichnen der jeweiligen Lewis-Strukturformel.

## Übung 4

Gegeben ist das  $^1\text{H}$ -NMR-Spektrum der Verbindung Crotonsäureethylester (Struktur auf dem Spektrum ersichtlich). Die Integrationswerte finden Sie beim Drehen des Blattes im Uhrzeigersinn um 90 Grad in ungerundeter Form, Sie runden bitte jeweils auf eine ganze Zahl.

Bild 1 Gesamtspektrum mit Struktur

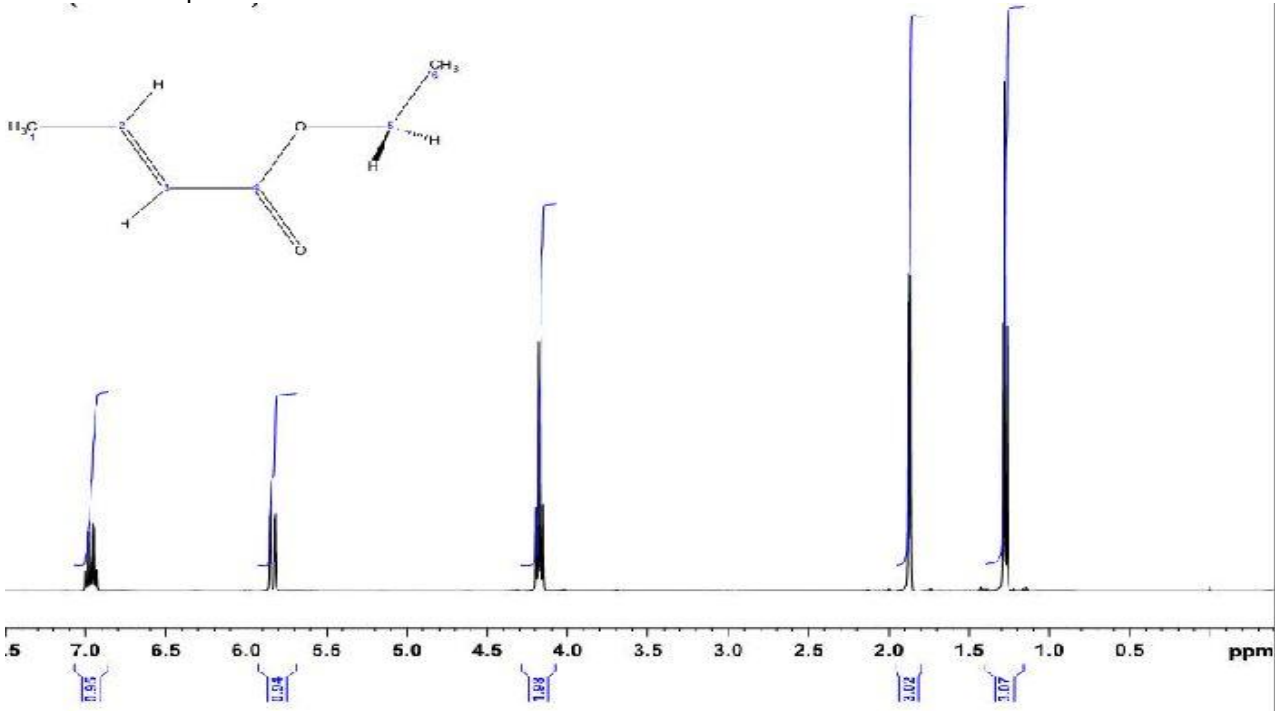
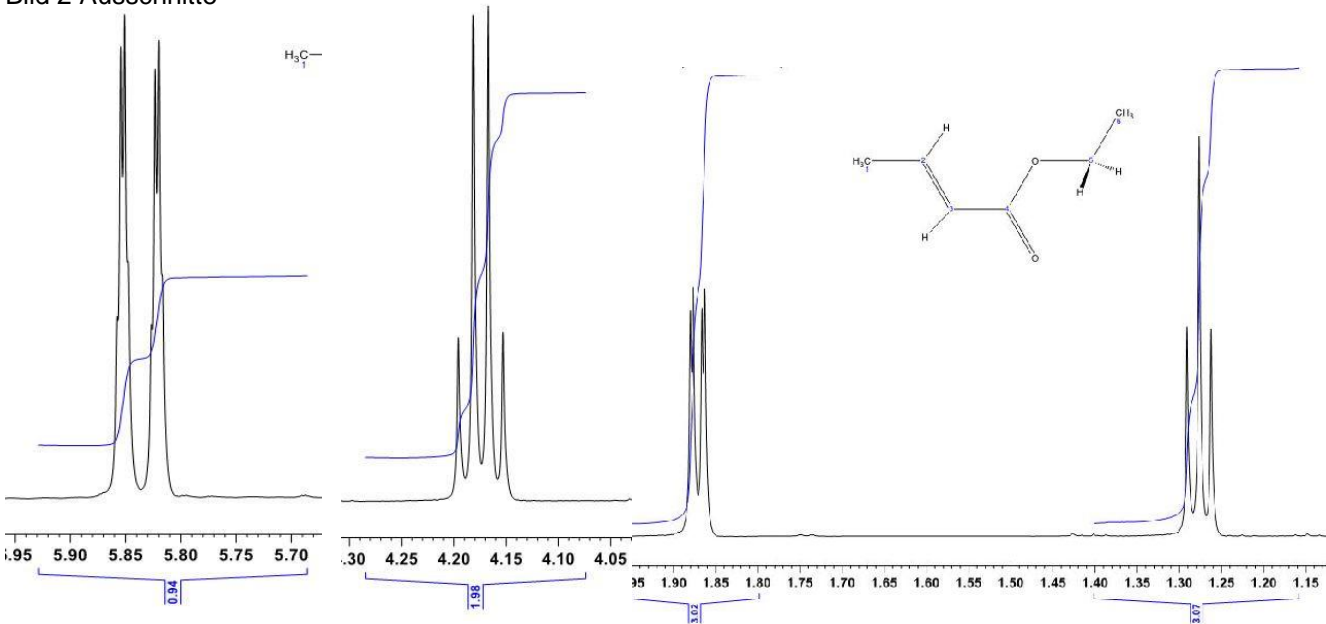


Bild 2 Ausschnitte



Anmerkung: In Bild 2 sind die Signalspitzen teilweise aufgespalten. **Diesen Sachverhalt NICHT in Ihre Interpretation einbeziehen!**

Ordnen Sie jedem Signal das entsprechende Proton/Protonengruppe zu. Ihre Bearbeitungsreihenfolge sollte von rechts nach links im NMR-Spektrum verlaufen. Begründen Sie so ausführlich wie möglich Ihre Auswahl. Tip: Das Signal bei 7 ppm ist mit Ihrem NMR-Kennntnisstand nur über den Integrationswert zuzuordnen!

## Übung 5

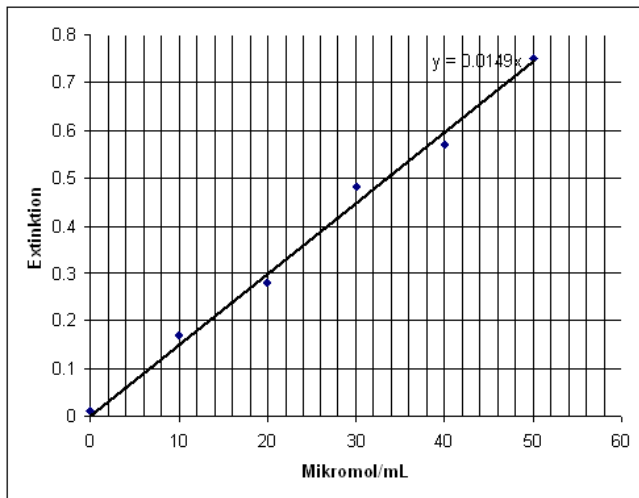
Ein im Handel erhältliches Flüssiggas-Produkt ergibt bei der GC-Analyse folgendes Chromatogramm:



Beschriften Sie die Achsen und interpretieren Sie das Ergebnis so ausführlich wie möglich (Gehen Sie dabei auch auf das Etikett "Butangas" ein).

### Lösung für Übung 1

Eine Regressionsgerade ergibt Bsp. für den Wert 30 Mikromol die Extinktion 0.45. Weil die Konzentrationen direkt proportional zu den Extinktionen sind, ergibt das für 1 mol in 1 L (1000 mL) den Wert  $1/0.00003 \cdot 1000$  einen 33.3-fach höheren Wert, also ca  $15 \text{ Lmol}^{-1}$ .



### Lösung für Übung 2

Name	Atomgruppe	Schlüsselbande
Butan-2-ol	O-H	3350 $\text{cm}^{-1}$
Butanal	C=O	1730 $\text{cm}^{-1}$
Propansäure	C=O O-H	1720 $\text{cm}^{-1}$ 3000 $\text{cm}^{-1}$

### Lösung für Übung 3

Substanz 1: Pentan-2-on

Substanz 2: Pentan-3-on

Z.B. Masse 43 ist  $\text{C}_3\text{H}_7$  und das ist nur bei Pentan-2-on möglich, also ist das Substanz 1. Andere Begründungen möglich.

### Lösung für Übung 4

Von rechts nach links:

1.3 ppm: Triplett aus 3 Protonen (Integral)  $\rightarrow$  2 identische Nachbarn  $\rightarrow$   $\text{CH}_3$  ganz rechts in Crotonsäureethylester

1.9 ppm: Dublett aus drei Protonen  $\rightarrow$  1 Nachbarproton  $\rightarrow$   $\text{CH}_3$  ganz links in CSEE.

4.2 ppm: 2 Protonen  $\rightarrow$  zweite Protonengruppe von rechts in CSEE

5.8 ppm: Dublett aus 1 Proton  $\rightarrow$  ein Nachbar  $\rightarrow$  unterstes Proton in CSEE

### Lösung für Übung 5

Abszisse: Retentionszeit Ordinate: Je nach Detektor z.B. Wärmeleitfähigkeit

Es handelt sich sicher nicht um reines Butan, da noch drei bis vier andere Peaks mit geringerer Fläche vorhanden sind. Die beiden ganz kleinen sind Stoffe, welche kleinere v.d.Waals-Wechselwirkungen als Butan zum Trägermaterial in der Säule entwickeln, also z.B. Propan und Ethan, die Peaks mit grösserer Retentionszeit müssen auch grössere Moleküle sein, z.B. Pentan und Hexan.