

AUFGABEN ZU IV C: DESTILLATION

Aufgabe 1:

Nachfolgend die Messwerte einer Ethanol-Wasser-Destillation.

| Zeitpunkt in Minute | T _{Sumpf} in °C | T _{Brüden} in °C | Sumpf: m _S in g | Sumpf: w _S = x ₁ in % |
|------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|
| 4. (1. Brüden) | 83,2 | 85,0 | 118,39 | 29,62 |
| 5. | 83,8 | 89,0 | 116,21 | 28,98 |
| 9. | 84,2 | 86,0 | 96,20 | 22,05 |
| 14. | 91,8 | 96,0 | 59,65 | 3,47 |
| 15. | 97,0 | 98,0 | 56,22 | 2,03 |

Berechne zunächst die jeweilige Menge an Destillat zu den Zeitpunkten 5. Bis 15. Minute.

Anschließend soll jeweils die Ethanol-Massenkonzentration im Destillat berechnet werden.

Aus diesen Berechnungen und den Messwerten sollen das Siedediagramm und das Gleichgewichtsdiagramm der Mischung erstellt werden.

Hierbei sind für die Konzentrationen im Sumpf und die Temperaturen in Sumpf und Destillat jeweils die Mittelwerte für die entsprechenden Zeiträume zu verwenden.

In beiden Diagrammen sind jeweils die Massenanteile (und nicht, wie eigentlich üblich, die Molanteile) der leichter flüchtigen Komponente darzustellen.

Aufgabe 2:

Nachfolgend ist ein Auszug des Messprotokolls einer Alkohol-Wasser-Destillation angegeben.

| Alkoholgehalt der Mischung: | | 2,98 % | | |
|--------------------------------|---------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| leerer Rundkolben: | | 195,68 g | | |
| gefüllter Rundkolben: | | 600,19 g | | |
| Zeitpunkt/ -raum | Becher Nr. | Becher voll in g | Becher leer in g | w=y ₁ in % |
| t ₀ | | | | |
| t ₀ -t ₁ | 1 | 85,86 | 74,06 | 26,62 |
| t ₁ -t ₂ | 2 | 87,81 | 77,49 | 21,85 |
| t ₂ -t ₃ | 3 | 86,68 | 76,43 | 20,41 |
| t ₃ -t ₄ | 4 | 85,17 | 74,3 | 15,14 |
| t ₄ -t ₅ | 5 | 85,49 | 76,51 | 10,2 |
| t ₅ -t ₆ | 6 | 88,38 | 71,9 | 12,16 |
| t ₆ | | | | |

Aus den Messwerten soll ein Gleichgewichtsdiagramm der Mischung erstellt werden.

Im Diagramm sind jeweils die Massenanteile (und nicht, wie eigentlich üblich, die Molanteile) der leichter flüchtigen Komponente darzustellen.

Aufgabe 3:

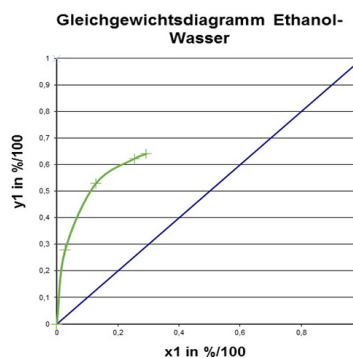
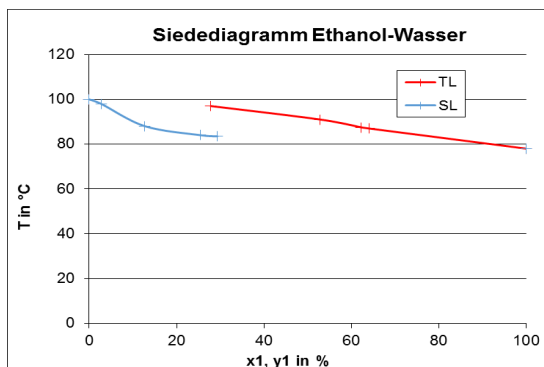
Die Destillation von 48,62 g Ethanol-Wasser-Gemisch ergab nachfolgende (Abb.2) Messwerte. Die Restlösung (Sumpf) in der der Destillationsblase enthielt einer Alkoholgehalt $w = 52,59\%$.

| t | Becherinhalt m in g | Dichte ρ in g/mL |
|------------|------------------------|--------------------------|
| 13. Minute | 4,98 | 0,84702 |
| 14. Minute | 4,63 | 0,84753 |
| 15. Minute | 4,79 | 0,84947 |

- Bestimme zunächst den Alkoholgehalt der Ausgangslösung im Massenprozent.
- Aus den Messwerten soll ein Gleichgewichtsdiagramm der Mischung erstellt werden. In dem Diagramm sind die Massenanteile (und nicht, wie eigentlich üblich, die Molanteile) der leichter flüchtigen Komponente darzustellen.

Ergebnisse:**Aufgabe 1:**

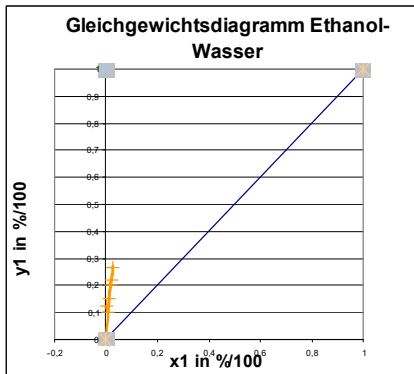
| Zeitpunkt in Minute | ... | Destillat: m_D in g | Destillat: $m_{Ethanol}$ in g | WD = y_1 in % | T_{Sumpf} in °C | $T_{Brüden}$ in °C | WS = x_1 in % |
|------------------------|-----|--------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|
| 4. (1. Brüden) | | - | - | - | | | |
| 5. | | 2,18 | 1,3895 | 63,737 | 83,5 | 87,0 | 29,30 |
| 9. | | 20,01 | 12,4656 | 62,297 | 84,0 | 87,5 | 25,52 |
| 14. | | 36,55 | 19,1422 | 52,373 | 88,0 | 91,0 | 12,76 |
| 15. | | 3,43 | 0,9286 | 27,073 | 94,4 | 97,0 | 2,75 |

**Aufgabe 2:**

Alkoholgehalt der Mischung: 2,98 %
 leerer Rundkolben: 195,68 g
 gefüllter Rundkolben: 600,19 g

Hinweis: **Blaue Werte: berechnet** Schwarze Werte: gegeben
 m (Sumpf): 404,51 g

| Zeitpunkt/-raum | Becher Nr. | Becher voll in g | Becher leer in g | m in g | w=y ₁ in % | INFO: Vol-% | mAlk in g | mSumpf in g | mAlk im Sumpf in g | w=x ₁ in % |
|-----------------|------------|------------------|------------------|--------|-----------------------|-------------|-----------|-------------|--------------------|-----------------------|
| t0 | | | | | | | | 404,51 | 12,0544 | 2,98 |
| t0-t1 | 1 | 85,86 | 74,06 | 11,8 | 26,62 | 32,28 | 3,14116 | 392,71 | 8,913238 | 2,624837 |
| t1-t2 | 2 | 87,81 | 77,49 | 10,32 | 21,85 | 26,72 | 2,25492 | 382,39 | 6,658318 | 2,005456 |
| t2-t3 | 3 | 86,68 | 76,43 | 10,25 | 20,41 | 24,99 | 2,092025 | 372,14 | 4,566293 | 1,484137 |
| t3-t4 | 4 | 85,17 | 74,3 | 10,87 | 15,14 | 18,67 | 1,645718 | 361,27 | 2,920575 | 1,017728 |
| t4-t5 | 5 | 85,49 | 76,51 | 8,98 | 10,2 | 12,64 | 0,91596 | 352,29 | 2,004615 | 0,688722 |
| t5-t6 | 6 | 88,38 | 71,9 | 16,48 | 12,16 | 15,01 | 2,003968 | 335,81 | 0,000647 | 0,284608 |
| t6 | | | | | | | | 335,81 | 0,000647 | 0,000193 |
| Summe: | | | | | | | 12,05375 | | | |



Aufgabe 3:

a)

| T | Eth.geh. w _D =y ₁ in % |
|------------|--|
| 0. Min | |
| 13. Minute | 79,16 |
| 14. Minute | 78,95 |
| 15. Minute | 78,15 |

X₁ 0.Min. = 59,93 %

b)

| w _S =x ₁ in % | w _D =y ₁ in % |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 58,84 | 79,16 |
| 56,48 | 78,95 |
| 53,61 | 78,15 |

