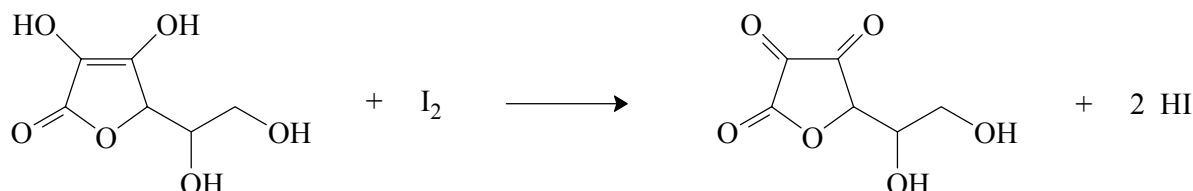


**Teil 1** Es sind alle 6 Aufgaben zu lösen

1. 175,4 mg Ascorbinsäure werden mit 16,86 mL Iodmasslösung mit  $c = 0,0489 \text{ mol/L}$  titriert. Berechnen Sie den Massenanteil  $w(\text{Ascorbinsäure})$  in [g/g].

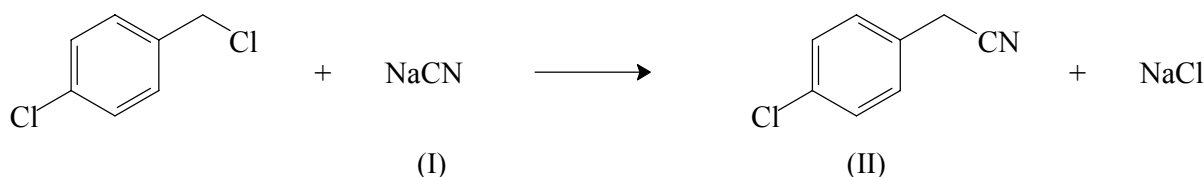


2. Wie viele Milliliter einer HCl-Lösung mit  $w(\text{HCl}) = 0,220 \text{ g/g}$  und einer Dichte  $\rho = 1,110 \text{ g/mL}$  müssen mit Wasser verdünnt werden, um 100,0 mL HCl-Lösung mit  $c(\text{HCl}) = 2,00 \text{ mol/L}$  zu erhalten?
3. Für die Bodenzahl-Bestimmung einer Destillationskolonne sollen 300 g eines Hexan/Oktan-Gemisches mit  $\chi(\text{Hexan}) = 0,500 \text{ mol/mol}$  hergestellt werden. Wie viele Gramm Hexan werden benötigt?

Fomel von Hexan:

Formel von Oktan:

4. Bei der Herstellung von 4-Chlorbenzylcyanid (II) stehen 9,50 g Natriumcyanid (I) zur Verfügung. Wie viele Gramm Produkt (II) können hergestellt werden, wenn die Reaktionsausbeute  $\eta = 0,78$  beträgt?



5. Der MAK-Wert für gasförmiges Hexan bei 20°C und 1013 mbar beträgt 50,0 mL/m<sup>3</sup>. Wie viele Milliliter Hexan mit einer Dichte  $\rho = 0,665 \text{ g/mL}$  müssen verdampfen, damit der MAK-Wert in einem Raum mit einem Innenvolumen von 250 m<sup>3</sup> erreicht wird?

Fomel von Hexan:

6. Die Löslichkeit von Bariumbromid in 100,0 g Wasser beträgt bei 20°C 104,1 g und bei 100°C 149,0 g. Wie viele Gramm Bariumbromid fallen aus 95,0 g einer bei 100°C gesättigten Lösung beim Abkühlen auf 20°C aus?

**Teil 2** Es sind 2 der 4 Aufgaben (7 - 10) zu lösen

7. Für die Elementaranalyse eines einwertigen Amins lautet das Ergebnis:

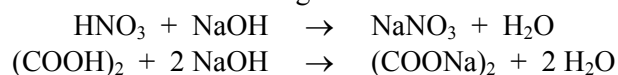
$$\begin{aligned} w(\text{C}) &= 0,618 \text{ g/g} \\ w(\text{H}) &= 0,0726 \text{ g/g} \\ w(\text{N}) &= 0,144 \text{ g/g} \\ w(\text{O}) &= 0,165 \text{ g/g} \end{aligned}$$

Welche Summenformel hat das Amin, wenn dessen Hydrochlorid einen Massenanteil an  $w(\text{Cl}^-) = 15,4 \%$  aufweist?

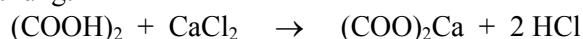


12. Eine wässrige Säurelösung enthält Oxalsäure und Salpetersäure. 10,00 mL Säurelösung benötigen zur Titration 17,63 mL Natronlauge mit  $c(\text{NaOH}) = 0,100 \text{ mol/L}$ . 50,00 mL Säurelösung werden mit einer überschüssigen Menge Calciumchloridlösung gefällt. Dabei entstehen 0,2632 g Calciumoxalat. Wie gross ist die Massenkonzentration  $\beta(\text{HNO}_3)$  in [g/L] in der Säurelösung?

Reaktionsgleichungen der Titration mit Natronlauge:



Reaktionsgleichung der Fällung:



13. Die Konzentration von Dexpanthenol in einem pharmazeutischen Präparat (Probe) wird mittels eines internen Standards bestimmt.

Vergleichslösungen: 31,38 mg (Vergleichslösung 1) bzw. 35,89 mg (Vergleichslösung 2) Dexpanthenol werden mit 10,00 mL interner Standardlösung gelöst und mit Lösungsmittel auf 100,0 mL verdünnt.

Probelösungen: 1062 mg (Probelösung 1) bzw. 1186 mg (Probelösung 2) Probe werden mit 10,00 mL interner Standardlösung gelöst und mit Lösungsmittel auf 100,0 mL verdünnt.

*Vergleichslösung 1*

| Substanz          | Flächencounts |
|-------------------|---------------|
| Interner Standard | 2.195         |
| Dexpanthenol      | 3.852         |

*Probelösung 1*

| Substanz          | Flächencounts |
|-------------------|---------------|
| Interner Standard | 2.177         |
| Dexpanthenol      | 4.659         |

*Vergleichslösung 2*

| Substanz          | Flächencounts |
|-------------------|---------------|
| Interner Standard | 2.245         |
| Dexpanthenol      | 4.500         |

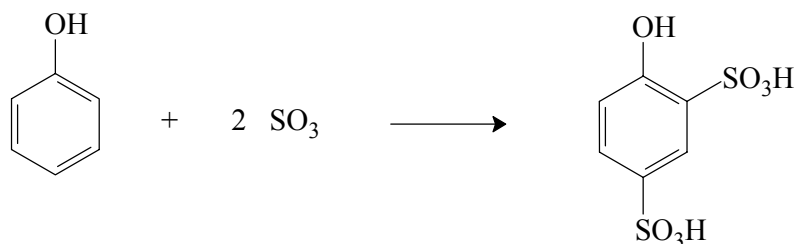
*Probelösung 2*

| Substanz          | Flächencounts |
|-------------------|---------------|
| Interner Standard | 2.084         |
| Dexpanthenol      | 4.981         |

Wie gross ist der Massenanteil  $w(\text{Dexpanthenol})$  in [g/g] in der Probe?

14. Die Sulfonierung von 10,0 g Phenol (I) zu 4-Hydroxybenzen-1,3-disulfonsäure (III) muss mit der 1,3 fachen theoretischen Menge Oleum (II) mit  $w(\text{SO}_3) = 10,0\%$  erfolgen. Die benötigte Menge Oleum mit  $w(\text{SO}_3) = 10,0\%$  soll durch Mischen mit einem Oleum mit  $w(\text{SO}_3) = 25,0\%$  und Schwefelsäure mit  $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,980 \text{ g/g}$  hergestellt werden.

Wie viele Gramm Oleum mit  $w(\text{SO}_3) = 25,0\%$  müssen dazu verwendet werden?



(I)

(II)

(III)

**Lösungen**

|     |                      |                                  |                 |                        |
|-----|----------------------|----------------------------------|-----------------|------------------------|
| 1.  | 0,828                | g/g                              | 0,823 - 0,832   |                        |
| 2.  | 29,9                 | mL                               | 29,7 - 30,1     |                        |
| 3.  | 129,0                | g                                | 128,3 - 129,7   |                        |
| 4.  | 22,9                 | g                                | 22,8 - 23,0     |                        |
| 5.  | 67,3                 | mL                               | 67,0 - 67,7     |                        |
| 6.  | 17,13                | g                                | 17,04 - 17,22   |                        |
| 7.  | $C_{10}H_{14}N_2O_2$ |                                  |                 |                        |
| 8.  | 3381                 | $L \cdot mol^{-1} \cdot cm^{-1}$ | 3364 - 3399     |                        |
| 9.  | 1347                 |                                  | 1340 - 1354     | Drei Resultate möglich |
| 10. | 59,4                 | ng/L                             | 59,1 - 59,7     |                        |
| 11. | 28,4                 | g                                | 28,2 - 28,6     |                        |
| 12. | 5,93                 | g/L                              | 5,90 - 5,96     |                        |
| 13. | 0,0361               | g/g                              | 0,0358 - 0,0363 |                        |
| 14. | 123,3                | g                                | 120,8 - 125,8   | Toleranz $\pm 2\%$     |