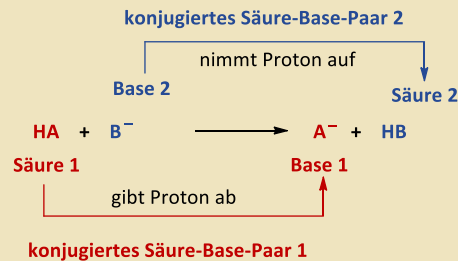


Zusammenfassung

- Nach Brønsted sind Säuren **Protonendonatoren** und Basen **Protonenakzeptoren**
- Protolysen** bestehen stets aus zwei **konjugierten Säure-Base-Paaren**



- Protolysen sind **Gleichgewichtsreaktionen**, die Lage der Gleichgewichte hängt von der **Säure-** bzw. **Basenstärke** ab

$$pK_S = -\lg \frac{[H_3O^+] \cdot [A^-]}{[HA]}$$

- Ampholyte** sind Teilchen die sowohl mit Säuren als auch mit Basen reagieren können (z.B. Wasser)
- Ionenprodukt des Wassers** verknüpft die H_3O^+ und die OH^- Ionenkonzentration miteinander

$$K_w = [H_3O^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} \text{ mol}^2 / \text{L}^2$$

- Mithilfe des **pH-Werts** lassen sich saure und basische Lösungen charakterisieren (pH < 7 = sauer, pH = 7 = neutral, pH > 7 = basisch)

$$pH = -\lg[H_3O^+]$$

- Puffer** sind Gemische einer schwachen Säure oder Base mit ihrem jeweiligen Salz
- pH-Wert eines Puffers ist durch **Henderson-Hasselbalch-Gleichung** beschrieben

$$pH = pK_S + \lg \frac{[A^-]}{[HA]}$$

- Experimentell lässt sich der pH-Wert mithilfe eines **Farbindikatoren** oder elektrochemisch bestimmen
- Konzentrationen von Säuren und Basen lassen sich quantitativ per **Titration** bestimmen

Schlüsselbegriffe

- | | | |
|--------------------------------|------------------|-----------------------------------|
| ■ Protonendonator | ■ Ampholyte | ■ Farbindikatoren |
| ■ Protonenakzeptor | ■ pH-Wert | ■ Säure-Base-Puffer |
| ■ konjugierte Säure-Base-Paare | ■ Neutralisation | ■ Henderson-Hasselbalch-Gleichung |
| ■ Säure-/Basenstärke | ■ Titration | |

Aufgabe 6-1: Definitionen.

Ordnen Sie den Begriffen aus **Liste 1** die Definitionen aus **Liste 2** zu.

Liste 1

- A) Säure
- B) Titration
- C) Ampholyt
- D) Base
- E) Protolyse

Liste 2

- 1) Protonenübertragung
- 2) Protonendonator
- 3) Protonenakzeptor
- 4) Reagiert sowohl als Säure als auch als Base
- 5) Neutralisation

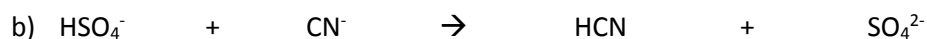
	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					
E					

Aufgabe 6-2: Welche Aussage über H_3O^+ ist falsch?

- Der Sauerstoff ist dreibindig, Wasserstoff ist einbindig.
- H_3O^+ kann als Brønstedt -Säure fungieren.
- Die zu H_3O^+ korrespondierende Base ist das Wasser.
- Das Proton ist mit dem Wasser über eine Ionenbindung verbunden.
- Das Proton liegt in wässriger Lösung in Form dieser Koordinationsverbindung vor, die noch zusätzlich hydratisiert sein kann.

Aufgabe 6-3: Konjugierte Säure-Base-Paare.

Identifiziere die Säuren und Basen nach Brønstedt. Markieren Sie die konjugierte Säure und konjugierte Base.



Aufgabe 6-4: Berechnen Sie die pH-Werte folgender wässriger Lösungen:

- a) 0.2 g Natriumhydroxid in 100 mL Wasser (Atommassen: Na : 22.990 u, H : 1.008 u, O : 15.999 u).
- b) 0.001-molare Essigsäure ($\text{p}K_s(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4.75$)
- c) Wie hoch ist der Dissoziationsgrad (%) der Essigsäure von b)?

Aufgabe 6-5: Säure-Base-Reaktionen.

Welche Aussagen zum Thema *Säure-Base-Reaktionen* sind **richtig** bzw. **falsch**?

	korrekt	falsch
Unter einem Ampholyt versteht man chemische Verbindungen, die sich sowohl in allen organischen als auch anorganischen Säuren lösen lassen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ein Gemisch aus Essigsäure und Natriumacetat (1:1) ist ein Puffersystem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Äquivalenzpunkt der Titration einer schwachen Säure mit einer starken Base liegt im basischen Bereich (pH > 7).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Reaktion zwischen einer Säure und einer Base wird als Neutralisationsreaktion bezeichnet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei der Titration einer schwachen Säure mit einer starken Base gilt am Äquivalenzpunkt pH = pK _s .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aufgabe 6-6: pH-Werte von Salzlösungen.

a) Ordnen Sie den wässrigen Lösungen der nachfolgenden Salze einen pH-Wertbereich zu. Kreuzen Sie dazu die entsprechenden Felder in der Tabelle an.

	sauer (pH < 7)	neutral (pH = 7)	basisch (pH > 7)
CH ₃ COONa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KNO ₃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Na ₂ SO ₄	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NH ₄ Cl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NaHSO ₄	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) Geben Sie die *Summenformeln* folgender Salze an:

Ammoniumacetat:

Ammoniumchlorid:

Natriumhypochlorit:

Kaliumcyanid:

Natriumsulfat:

Kaliumhydrogensulfat:

c) Wie reagiert die wässrige Lösung dieser Salze (*sauer/basisch/neutral*)? und Begründung

Ammoniumacetat reagiert, weil es das Salz einer.....und einerist.

Ammoniumchlorid reagiert, weil es das Salz einer.....und einer.....ist.

Natriumhypochlorit reagiert, weil es das Salz einer.....und einerist.

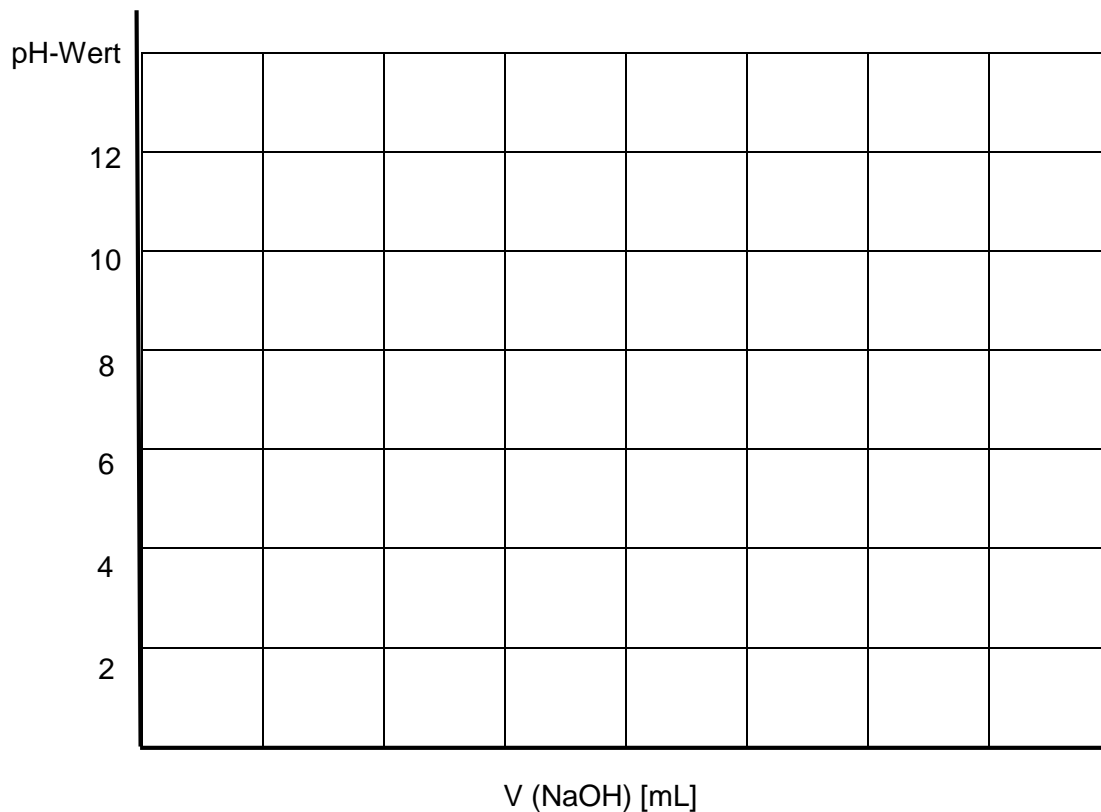
Kaliumcyanid reagiert, weil es das Salz einer..... und einerist.

Natriumsulfat reagiert, weil es das Salz einer..... und einerist.

Aufgabe 6-7: pH-Werte und Titration.

Es liegen eine Salzsäure- ($pK_s = -7$) sowie eine Essigsäurelösung ($pK_s = 4.76$) mit einer jeweiligen Stoffmengenkonzentration von 0.2 mol/L vor.

- a) Stellen Sie die Dissoziationsgleichungen für beide Säuren in Wasser auf.
- b) Berechnen Sie näherungsweise die pH-Werte der beiden Lösungen. Geben Sie das Ergebnis mit 2 signifikanten Nachkommastellen an.
0.2 mol/L HCl
0.2 mol/L CH₃COOH
- c) Skizzieren Sie die Titrationskurven (qualitativ) beider Lösungen während der Zugabe einer wässrigen Lösung von NaOH.



Aufgabe 6-6: Säure-Base-Puffer

Wie stellen Sie ein Essigsäure-Acetat-Puffersystem mit einem pH-Wert von pH = 4.0 her?

$pK_s (H_3CCO_2H/H_3CCO_2^-) = 4.76$