

 **Thema: Säure-Base, nur Aufgaben**

Lernziele resp. Fragengebiete:

- Ab [SB-01](#) : Definitionen, was sind Säuren, Verhalten von Säuren
- Ab [SB-10](#) : Korrespondierende Säure-Base Paare
- Ab [SB-20](#) : Aussagen zur Säurestärke, pKs
- Ab [SB-25](#) : Dissoziationsgrad einer Säure
- Ab [SB-40](#) : pH-Wert - Verdünnungen
- Ab [SB-60](#) : Mischungen - Neutralisation
- Ab [SB-70](#) : Titrationsen

Aufgabe: SB-01

Was ist eine Säure oder Base?

Aufgabe: SB-02

Ist ein H⁺ das Gleiche wie ein Proton?

Aufgabe: SB-03

Formuliere Reaktionen für folgende gegebene Substanzen. Die Abkürzung LM steht für das Lösungsmittel. Es geht nicht darum zu beurteilen, ob die erfordernten Reaktionen möglich sind oder nicht, sondern darum, dass z.B. bei einer erfordernten Säurereaktion das gegebene Teilchen ein H⁺ abgibt und das Lösungsmittel dieses dann aufnimmt.

- a) HBr, Säurereaktion, LM: Wasser
- b) HF, Basenreaktion, LM: Wasser
- c) HF, Säurereaktion, LM: Wasser
- d) HF, Säurereaktion, LM: NH₃
- e) H₂O, Säurereaktion, LM: Wasser
- f) CH₃COOH, Säurereaktion, LM: Wasser
- g) CH₃OH, Basenreaktion, LM: NH₃
- h) CH₃OH, Säurereaktion, LM: Wasser

Aufgabe: SB-10

Was sind konjugierte Säure-Base-Paare?

Aufgabe: SB-11

Bezeichne folgende Säure-Base-Paare genauer ('x ist konjugierte Säure / Base von y etc'). Konkret gilt es also, bei der Aufgabe a) resp. b) jeweils alle vier Komponenten miteinander in Beziehung zu setzen.

- a) $\text{H}_2\text{CO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}_3\text{O}^+$
- b) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

Aufgabe: SB-12

Ergänze folgende Tabelle, wobei das erste Beispiel gelöst ist.

Sollte es für eine Substanz z.B. keine konjugierte Base geben (z.B. F⁻), dann soll der Zelleninhalt mit einem 'X' versehen werden.

	konj. Base	konj. Säure
H ₂ O	OH ⁻	H ₃ O ⁺
HS ⁻		
F ⁻		
H ₂ PO ₄ ⁻		
PO ₄ ³⁻		
H ₃ PO ₄		
NH ₃		
NO ₂ ⁻		

Aufgabe: SB-13

Gegeben seien folgende Reaktionen. Ordne die beteiligten Stoffe in Korrespondierende Säure-Basen-Teilchen

{a} } $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$
{b} } $\text{HSO}_4^- + \text{CN}^- \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{SO}_4^{2-}$
{c} } $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
{d} } $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{HSO}_4^- \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{SO}_4^{2-}$
{e} } $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_2^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{OH}^-$

Aufgabe: SB-14

Folgende Säuren seien in Wasser gelöst. Es gelte die Annahme, dass die Säuren vollständig deprotonieren. Schreibe die entsprechenden Ionen analog zur Aufgabe a) hin.

{a} Essigsäure: }	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
{b} Salzsäure: }	
{c} Ameisensäure: }	
{d} Schwefelsäure: }	
{e} Salpetersäure: }	
{e} Kohlensäure: }	

Aufgabe: SB-15

Zeichne die Lewisformeln der folgenden Säuren.

{a} Essigsäure: }	
{b} Salzsäure: }	
{c} Ameisensäure: }	
{d} Schwefelsäure: }	
{e} Salpetersäure: }	
{e} Kohlensäure: }	

Aufgabe: SB-20

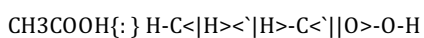
Was ist der pK_s ?

Aufgabe: SB-21

Ist pH und pK_s das Gleiche?

Aufgabe: SB-22

Gegeben sei Essigsäure:



Welche H's sind sauer bei der Essigsäure: diejenigen H's beim Kohlenstoff oder das H beim Sauerstoff?

Aufgabe: SB-25

Es wird eine wässrige, 1 molare Lösung einer einprotonigen starken Säure hergestellt ('HX'). Welche der folgenden Aussagen ist korrekt. Begründe die Auswahl.

- a) Die Säure ist zu 0.1% dissoziiert
- b) Die Säure ist zu 1% dissoziiert

- c) Die Säure ist zu 10% dissoziiert
- d) Die Säure ist zu 100% dissoziiert

Aufgabe: SB-26

Was für Teilchen liegen in einer wässrigen 1 M H₂SO₄-Lösung vor? In welchen relativen Mengen sind sie vorhanden? Erstelle eine Rangliste, beginne mit dem häufigsten Teilchen.
 pKs(H₂SO₄) sei -3, pks(HSO₄⁻) = 1.92.

Hinweis: Es kommen nur folgende Teilchen vor: H₂O, H₃O⁺, HSO₄⁻, SO₄²⁻, (fast) kein H₂SO₄, da Schwefelsäure eine starke Säure ist

Aufgabe: SB-27

Gegeben sei Schwefelsäure. Der pKs(H₂SO₄) sei -3, pks(HSO₄⁻) = 1.92.
 Welche der folgenden Aussagen ist korrekt? Und fast wichtiger: weshalb?

- a) c(H₂SO₄) > c(HSO₄⁻) > c(SO₄²⁻)
- b) c(HSO₄⁻) > c(H₂SO₄) > c(SO₄²⁻)
- c) c(H₂SO₄) = c(HSO₄⁻) > c(SO₄²⁻)
- d) c(HSO₄⁻) > c(SO₄²⁻) > c(H₂SO₄)
- e) c(SO₄²⁻) > c(HSO₄⁻) > c(H₂SO₄)

Aufgabe: SB-40

Beschreibe die Herstellung folgender Lösungen im Labor. Das Lösungsmittel sei immer destilliertes Wasser.
Annahme Die Substanzen seien als Salze vorliegend und lösen sich komplett in Wasser.

- a) 1 Liter einer 0.3 M NaOH-Lösung
- b) 1 Liter einer 0.4 M HCL-Lösung
- c) 25 ml 0.5 M NaOH-Lösung
- d) 30 ml 0.6 M H₂SO₄

Aufgabe: SB-41

Was ist der pH?

Aufgabe: SB-42

Wieso wird der Logarithmus verwendet?

Aufgabe: SB-43

Berechne den pH einer 3 molaren Salzsäurelösung.

Aufgabe: SB-44

Berechne / Ergänze die Werte in folgender Tabelle.

c(H ₃ O ⁺ mol/l)	c(OH ⁻ mol/l)	pH	pOH
0.001			
0.01			
	0.1		
	0.2		
		12	
			11

Aufgabe: SB-45

Ergänze die fehlenden Lücken in der Tabelle mit den Werten < 7, = 7, > 7, < 10⁻⁷, = 10⁻⁷ sowie > 10⁻⁷

Bezeichnung	saure Lösung	neutrale Lösung	basische Lösung
c(H ₃ O ⁺ mol/l)			

pH			
c(OH ⁻ mol/l)			
pOH			

Aufgabe: SB-46

Gegeben sei eine Lösung A mit pH = 7 sowie eine Lösung B mit pH = 8. Beurteile (richtig - falsch) folgende Aussagen:

- a) Die H₃O⁺-Konzentration von A ist zehnmal so gross wie die der Lösung B
- b) Die H₃O⁺-Konzentration von A ist gleich der OH⁻ Konzentration von A
- c) Die H₃O⁺-Konzentration von B ist zehnmal kleiner als die c(OH⁻) der Lösung B

Aufgabe: SB-47

Berechne die pH-Werte folgender Lösungen, das Lösungsmittel sei immer reines Wasser:

- a) 1 g Salzsäure (HCl) gelöst in einem Liter Wasser
- b) 1 kg Salzsäure (HCl) gelöst in einem Kubikmeter Wasser
- c) 1 g NaOH, gelöst in einem 2 Liter Wasser
- d) 81 mg HBr in 0.1 Liter Wasser
- e) 1 Gramm Schwefelsäure in 1 m³ Wasser. Annahme: komplette Deprotonierung der Schwefelsäure.

Aufgabe: SB-48

Berechne die Masse an H₃O⁺ sowie OH⁻ in ...

- a) ... einem Liter Wasser. pH = 6
- b) ... im Bodensee. Der pH sei 7

Aufgabe: SB-49

Berechne die pH-Werte folgender Lösungen, das Lösungsmittel sei immer reines Wasser:

- a) Eine 0.03 molare HCl-Lösung wird hundertfach verdünnt.
Berechne den pH vor und nach der Verdünnung
- b) 20 ml 0.05 M HCl wird mit 100 ml destilliertem Wasser verdünnt.
Berechne den pH vor und nach der Verdünnung
- c) Zu 50 ml einer 0.2 molaren NaOH-Lösung wird 100 ml destilliertes Wasser gegeben.
Berechne den pH vor und nach der Verdünnung

Aufgabe: SB-60

Formuliere die Neutralisationsreaktionen in Ionenschreibweise und bilde die entsprechenden Salze, analog zur Aufgabe a).

{a} Natriumhydroxid + Salzsäure }	Na ⁺ + OH ⁻ + H ₃ O ⁺ + Cl ⁻ -> NaCl{(aq)} + 2H ₂ O
{b} Natriumhydroxid + Salpetersäure }	
{c} Natriumhydroxid + Kohlensäure }	
{d} Kaliumhydroxid + Schwefelsäure }	
{e} Kaliumhydroxid + Phosphorsäure }	

Aufgabe: SB-61

Berechne den pH-Wert folgender Mischungen.

- a) Zu 80 ml einer 0.05 M Salzsäurelösung werden 100 ml einer 0.01 M NatronlaugeLösung gegeben.
- b) Zu 60 ml einer 0.015 KOH-Lösung werden 30 ml 0.2 M Salzsäurelösung gegeben.
- c) 10 ml 0.2 M Salzsäurelösung werden zuerst zehnfach verdünnt und dann mit 1.0 g Ca(OH)₂ versetzt.

Aufgabe: SB-62

Gegeben sei jeweils ein Liter zweier Lösungen A und B mit dem gleichen Start-pH von 4.8. A sei eine Salzsäurelösung, B eine Essigsäurelösung.

Nun wird zu jeder Lösung ein Liter Wasser zugegeben.

- a) Berechne den neuen pH-Wert der Lösung A sowie B
- b) Bei welcher Lösung hat man eine grössere Veränderung des pH-Wertes, begründe

Hinweis: HCl ist eine starke Säure ($pK_s < 0$), Essigsäure eine schwache Säure ($pK_s > 0$)

Aufgabe: SB-70

Die Titration einer Säure (20 ml, unbekannte Konzentration) mit einer Base (0.1 M) benötigt bis zum Äquivalenzpunkt 30 ml der Base. Berechne daraus die Konzentrationen der Säure.