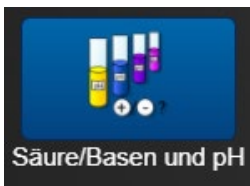


AK MiniLabor

3. Kategorie: Üben & Trainieren (quantitativ)

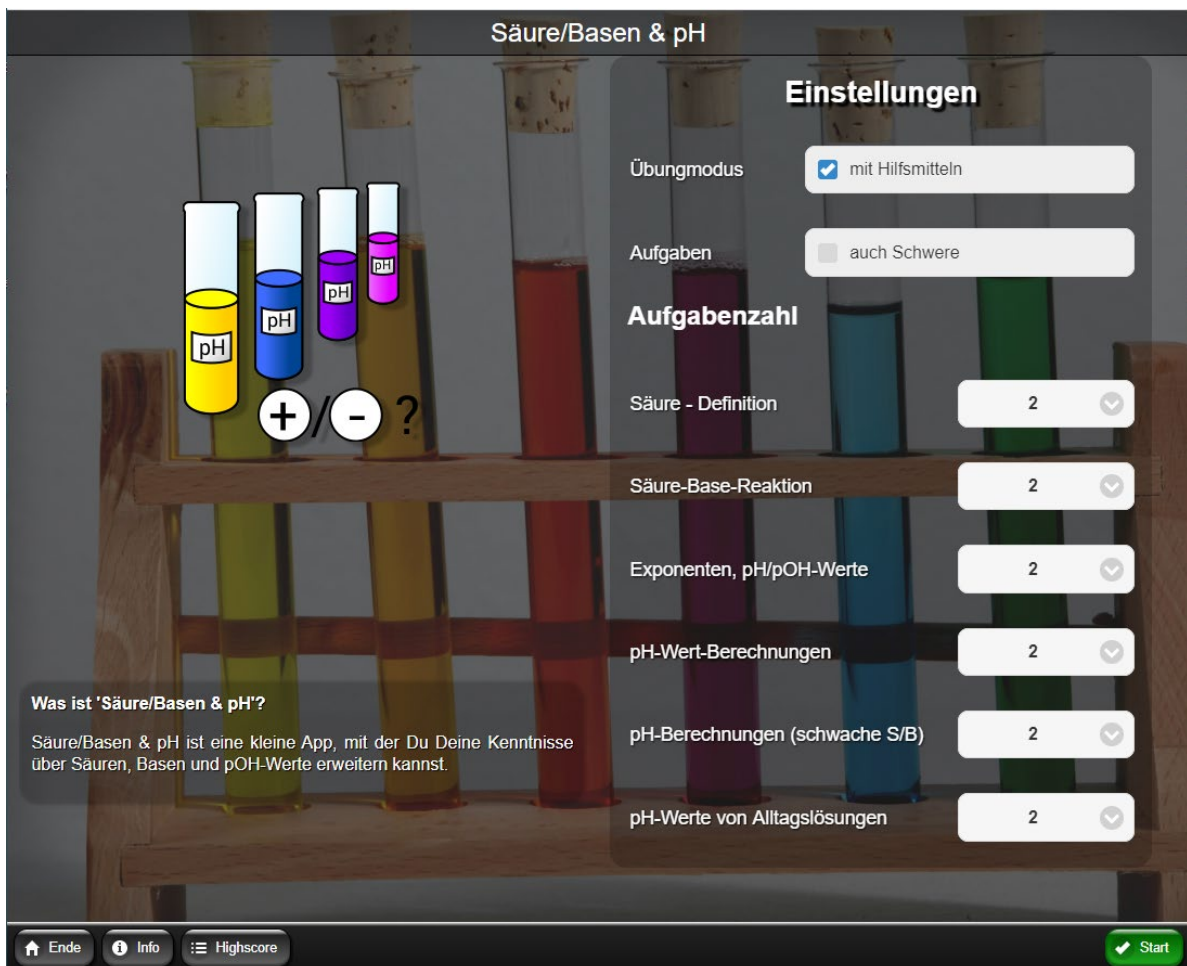


Säuren & pH


Programmbeschreibung

Die App bietet Übungsfragen zu Säuren / Basen und dem pH- bzw. pOH-Wert in 6 verschiedenen Übungen. (Genauerer bei Bedienung)


Bedienung:



Will man eine Übung nicht durchführen, kann man die entsprechende Aufgabenzahl auf „0“ setzen.

Beginn: auf:  tippen

Hilfsmittel:

Klickt man auf den Button , wird eine Hilfsseite mit allen wichtigen Definitionen, pKs-Werten und Gleichungen für die entsprechenden Rechnungen eingeblendet.

1. Säure - Definition

Gegeben ist eine Protolysereaktion. Man soll erkennen welches Edukt ein Proton abgibt, also eine Säure ist. Dazu sucht man durch Drehen auf der Rolle den richtigen Stoff aus.

1. Säuren nach Brønstedt
Aufgabe 1 von 12

Säuren sind Protonendonatoren.

Welcher Stoff gibt ein Proton ab?

$\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$

NH_3
 HCl
 Cl^-

2. Säure- Base – Reaktion (in Wasser)

Gegeben sind hier die Edukte einer Protolysereaktion. Auf den Rollen sollen die entstehenden Produkte (eins ist immer "Oxonium") eingestellt werden.

3. Konzentration der H_3O^+ - Ionen als 10er-Potenz, der pH- und pOH-Wert

Es wird die Konzentration c von Oxoniumionen oder Hydroxidionen in mol/L vorgegeben. Die Konzentration der H_3O^+ - Ionen als 10er-Potenz und der pH- und pOH-Wert müssen auf den Rollen eingestellt werden.

3. Exponenten
Aufgabe 1 von 8

Stelle die 10er-Potenz der Konzentration, den pH- und den pOH-Wert ein!

Die Konzentration einer Oxonium-Lösung beträgt $0,000.000.000.1 \text{ mol/L}$

$c(\text{H}_3\text{O}^+) \text{ in mol/L}$	pH	pOH
<input type="radio"/> 10^{-8}	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 2
<input type="radio"/> 10^{-9}	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> 3
<input checked="" type="radio"/> 10^{-10}	<input checked="" type="radio"/> 10	<input checked="" type="radio"/> 4
<input type="radio"/> 10^{-11}	<input type="radio"/> 11	<input type="radio"/> 5
<input type="radio"/> 10^{-12}	<input type="radio"/> 12	<input type="radio"/> 6

4. pH-Wert einer starken Säure/Base berechnen

Es ist der pH einer starken Säure- bzw. Hydroxididlösung bei gegebener Konzentration gefragt. Es werden fünf verschiedene Lösungsmöglichkeiten vorgegeben. Eine davon ist richtig und sollte angeklickt werden. Mit Tippen auf "Übersicht" gelangt man zur Hilfe, den Definitionen und Gleichungen zur pH-Berechnung.

4. starke Säuren
Aufgabe 7 von 12

1100 Punkte

Berechne den pH-Wert und klick die richtige Lösung an

Welchen pH Wert hat eine Salpetersäurelösung mit der Konzentration $c(\text{HNO}_3(\text{aq})) = 0.1 \text{ mol/L}$?

1,234
 0,800
 0,859
 1,0
 0,699

Rechner

5. pH-Wert einer schwachen Säure/Base berechnen

Es ist der pH einer schwachen Säure- bzw. Basenlösung gefragt, wenn deren Konzentration gegeben ist. Es werden fünf verschiedene Lösungsmöglichkeiten vorgegeben. Die richtige soll angeklickt werden. Man kann einen "Rechner" zur Unterstützung aufrufen oder sich "pK_s-Werte" anzeigen lassen.

The screenshot shows a quiz interface with a yellow background. At the top left, it says "5. schwache Säuren" and "Aufgabe 9 von 12". At the top right, it says "1600 Punkte" and "x4". The main text asks to calculate the pH of a 1 mol/L methanoic acid solution. A list of five possible pH values is shown on the right, with the first one (1.87) selected. Below the list are two buttons: "Rechner" and "pK_s-Werte".

Berechne den pH-Wert und klicke die richtige Lösung an

Berechne den pH-Wert einer Methansäurelösung $c(\text{HCOOH}) = 1 \text{ mol/L}$.

<input checked="" type="radio"/>	1,87
<input type="radio"/>	2,53
<input type="radio"/>	0,859
<input type="radio"/>	0,682
<input type="radio"/>	4,76

Rechner >

pK_s-Werte >

Hier können über die Button „**Rechner**“ bzw. „**pK_s-Werte**“ entsprechende Hilfen angefordert werden.

6. pH-Wert von Lösungen aus dem Alltag

Es wird nach den pH-Werten von Lösungen, die im Alltag eine Rolle spielen, gefragt. Auf der Rolle soll der vermutete pH eingestellt werden.

The screenshot shows a quiz interface with a red background. At the top left, it says "6. Alltagslösungen" and "Aufgabe 1 von 2". The main text asks to estimate the pH of stomach acid. A slider control on the right is set to 1. Below the question is a button labeled "Magensäure".

Stelle den pH-Wert auf der Rolle ein.

Welchen pH-Wert könnte die Flüssigkeit haben?

Magensäure

1
2

Auflistung der entsprechenden Aufgaben:

1. Aufgabe: Welcher Stoff gibt ein Proton ab?

Reaktion	Lösung
$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	HCl
$\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$	HCl
$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	H_2SO_4
$\text{H}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$	HCl
$\text{H}_2\text{O} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$	HNO_3
$\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	H_3O^+

2. Aufgabe: Säure Base-Reaktion: Was entsteht bei dieser Protolyse mit Wasser?

Hydrogenbromid	HBr	H_2O	H_3O^+	Br^-	Bromid
Hydrogencarbonat	HCO_3^-	H_2O	H_3O^+	CO_3^{2-}	Carbonat
Hydrogenchlorid	HCl	H_2O	H_3O^+	Cl^-	Chlorid
Hydrogencyanid	HCN	H_2O	H_3O^+	CN^-	Cyanid
Trihydrogenphosphat	H_3PO_4	H_2O	H_3O^+	H_2PO_4^-	Dihydrogenphosphat
Dihydrogenphosphat	H_2PO_4^-	H_2O	H_3O^+	HPO_4^{2-}	Hydrogenphosphat
Hydrogenethanat	CH_3COOH	H_2O	H_3O^+	CH_3COO^-	Ethanat
Hydrogenfluorid	HF	H_2O	H_3O^+	F^-	Fluorid
Hydrogensulfat	HSO_4^-	H_2O	H_3O^+	SO_4^{2-}	Sulfat
Dihydrogensulfit* Schweflige Säure	H_2SO_3	H_2O	H_3O^+	HSO_3^-	Hydrogensulfit
Hydrogensulfit	HSO_3^-	H_2O	H_3O^+	SO_3^{2-}	Sulfit
Dihydrogenphosphat	H_2PO_4^-	H_2O	H_3O^+	HPO_4^{2-}	Hydrogenphosphat
Hydrogenphosphat	HPO_4^{2-}	H_2O	H_3O^+	PO_4^{3-}	Phosphat
Hydrogeniodid	HI	H_2O	H_3O^+	I^-	Iodid
Hydrogenmethanat* Ameisensäure	HCOOH	H_2O	H_3O^+	HCOO^-	Methanat
Hydrogennitrit* Salpetrige Säure	HNO_2	H_2O	H_3O^+	NO_2^-	Nitrit
Hydrogennitrat* Salpetersäure	HNO_3	H_2O	H_3O^+	NO_3^-	Nitrat
Dihydrogenoxid*Wasser	H_2O	H_2O	H_3O^+	OH^-	Hydroxid
Hydrogensulfat	HSO_4^-	H_2O	H_3O^+	SO_4^{2-}	Sulfat
Hydrogensulfid	HS^-	H_2O	H_3O^+	S^{2-}	Sulfid
Hydrogensulfit	HSO_3^-	H_2O	H_3O^+	SO_3^{2-}	Sulfit

Aufgabe 3: Angabe von Konzentration, H₃O⁺-Ionenkonzentration, pH-Wert und pOH Wert

Aufgabe Stoff	Aufgabe Konzentration mol/L	H ₃ O ⁺ -Ionen-konzentration in mol/L	H ₃ O ⁺ -Ionen-konzentration in mol/L	pH-Wert	pOH-Wert
Oxonium	1	1	10 ⁰	0	14
Oxonium	0,1	0,1	10 ⁻¹	1	13
Oxonium	0,001	0,001	10 ⁻³	3	11
Oxonium	0,000.1	0,0001	10 ⁻⁴	4	10
Oxonium	0,000.001	0,000001	10 ⁻⁶	6	8
Oxonium	0,000.000.1	0,0000001	10 ⁻⁷	7	7
Oxonium	0,000.000.000.1	0,000.000.000.1	10 ⁻¹⁰	10	4
Oxonium	0,000.000.000.000.01	0,000.000.000.000.01	10 ⁻¹⁴	14	0
Hydroxid	1	0,000.000.000.000.01	10 ⁻¹⁴	14	0
Hydroxid	0,1	0,000.000.000.000.1	10 ⁻¹³	13	1
Hydroxid	0,001	0,000.000.000.01	10 ⁻¹¹	11	3
Hydroxid	0,000.1	0,000.000.000.1	10 ⁻¹⁰	10	4
Hydroxid	0,000.001	0,000.000.01	10 ⁻⁸	8	6
Hydroxid	0,000.000.1	0,000.000.1	10 ⁻⁷	7	7
Hydroxid	0,000.000.001	0,000.01	10 ⁻⁵	5	9

Aufgabe 4: pH-Berechnungen (Starke Säuren und Basen)

Schw.-grad:	Aufgabe: Welchen pH Wert hat eine	Lösg.					Rechnung
		1	2	3	4	5	
leicht	Salzsäure mit der Konzentration c(HCl(aq)) = 1,0 mol/L?	<u>0,000</u>	0,800	0,859	0,602	0,301	pH= -log(1,0) = 0,0
leicht	Natronlauge mit der Konzentration c(NaOH(aq)) = 1,0 mol/L?	0,000	0,800	<u>14,000</u>	0,741	0,641	pH=14 -(-log(1,0)) = 14,0
leicht	Salzsäure mit der Konzentration c(HCl(aq)) = 0,1 mol/L?	1,234	0,800	0,859	0,602	<u>1,000</u>	pH= -log(0,1) = 1,00
leicht	Natronlauge mit der Konzentration c(NaOH(aq)) = 0,1 mol/L?	0,000	0,800	13,699	0,741	<u>13,00</u>	pH=14 -(-log(0,1)) = 13,0
leicht	Salzsäure mit der Konzentration c(HCl(aq)) = 0,01 mol/L?	1,234	<u>2,000</u>	0,859	0,602	1,000	pH= -log(0,01) = 2,00

Aufgabe 4: pH-Berechnungen (Starke Säuren und Basen) schwerer

schwer	Salzsäure mit der Konzentration $c(\text{HCl}(\text{aq})) = 0,5 \text{ mol/L}$?	1,234	0,800	0,859	0,602	<u>0,301</u>	$\text{pH} = -\log(0,5) = 0,301$
Schwer	Natronlauge mit der Konzentration $c(\text{NaOH}(\text{aq})) = 0,5 \text{ mol/L}$?	14,000	0,800	<u>13,699</u>	0,741	0,641	$\text{pH} = 14 - (-\log(0,5)) = 14 - 0,301 = 13,699$
schwer	Salzsäure mit der Konzentration $c(\text{HCl}(\text{aq})) = 0,2 \text{ mol/L}$?	1,234	0,800	0,859	0,602	<u>0,699</u>	$\text{pH} = -\log(0,2) = 0,699$
schwer	Salpetersäurelösung mit der Konzentration $c(\text{HNO}_3(\text{aq})) = 0,2 \text{ mol/L}$	1,234	0,800	0,859	0,602	<u>0,699</u>	$\text{pH} = -\log(0,2) = 0,699$
schwer	Natronlauge mit der Konzentration $c(\text{NaOH}(\text{aq})) = 0,2 \text{ mol/L}$	14,000	0,800	13,699	0,741	<u>13,301</u>	$\text{pH} = 14 - (-\log(0,2)) = 14 - 0,699 = 13,301$
schwer	1,0 L Salzsäure, $c(\text{HCl}) = 1,0 \text{ mol/L}$, reagieren mit 1,0 L Natronlauge, $c(\text{NaOH}) = 0,8 \text{ mol/L}$.	14,000	0,800	13,699	<u>1,000</u>	0,000	$\text{pH} = -(\log(1,0 - 0,8)) / (1,0 + 1,0) = -\log(0,1) = 1,00$

Aufgabe 5: pH-Berechnungen von schwachen Säuren und Basen

Schw.-grad:	Aufgabe: Berechne den pH-Wert einer	Lösg. 1	2	3	4	5	Rechnung
Leicht	Essigsäurelösg. $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1 \text{ mol/L}$.	0,918	<u>2,38</u>	0,859	0,682	4,76	$\text{pH} = 0,5 * (\text{pKs} - \log(c(\text{CH}_3\text{COOH}))) = 0,5 * (4,76 - 0) = 2,38$
leicht	Methansäurelös g. $c(\text{HCOOH}) = 1 \text{ mol/L}$.	<u>1,87</u>	2,53	0,859	0,682	4,76	$\text{pH} = 0,5 * (\text{pKs} - \log(c(\text{HCOOH}))) = 0,5 * (3,74 - 0) = 1,87$
Leicht	Ammoniaklösg. $c(\text{NH}_3) = 1 \text{ mol/L}$	0,918	2,38	<u>11,62</u>	0,682	4,76	$\text{pH} = 14 - 0,5 * (14 - \text{pKs} - \log(c(\text{NH}_3))) = 14 - 0,5 * (14 - 9,25 - 0) = 11,62$
Leicht	Essigsäurelösg. $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$	0,918	<u>2,88</u>	0,859	0,682	4,76	$\text{pH} = 0,5 * (\text{pKs} - \log(c(\text{CH}_3\text{COOH}))) = 0,5 * (4,76 + 1) = 2,88$
leicht	Methansäurelös g. $c(\text{HCOOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$.	1,87	2,53	0,859	0,682	<u>2,37</u>	$\text{pH} = 0,5 * (\text{pKs} - \log(c(\text{HCOOH}))) = 0,5 * (3,74 + 1) = 2,37$
Leicht	Anmmoniaklösg $c(\text{NH}_3) = 0,1 \text{ mol/L}$	0,918	2,38	<u>11,125</u>	0,682	4,76	$\text{pH} = 14 - 0,5 * (14 - \text{pKs} - \log(c(\text{NH}_3))) = 14 - 0,5 * (14 - 9,25 + 1) = 11,125$

schwer	$c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.2 \text{ mol/L}$	0,918	2,38	0,859	<u>2,73</u>	4,76	$\text{pH} = 0.5 * (\text{pKs} - \log(c(\text{CH}_3\text{COOH})))$ $= 0,5 * (4,76 + 0.699)$ $= 2,73$
schwer	$c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.5 \text{ mol/L}$	0,918	<u>2,53</u>	0,859	0,682	4,76	$\text{pH} = 0.5 * (\text{pKs} - \log(c(\text{CH}_3\text{COOH})))$ $= 0,5 * (4,76 + 0.301)$ $= 2,53$
schwer	Anmmoniaklösg $c(\text{NH}_3) = 0.5 \text{ mol/L}$	0,918	<u>11,47</u>	11,62	0,682	4,76	$\text{pH} = 14 - 0.5 * (14 - \text{pKs} - \log(c(\text{NH}_3)))$ $= 14 - 0,5 * (14 - 9,25 + 0,301)$ $= 11,47$
schwer	$c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.05 \text{ mol/L}$	<u>3,03</u>	2,88	0,859	0,682	4,76	$\text{pH} = 0.5 * (\text{pKs} - \log(c(\text{CH}_3\text{COOH})))$ $= 0,5 * (4,76 + 1.301)$ $= 3,03$
schwer	Anmmoniaklösg $c(\text{NH}_3) = 0.05 \text{ mol/L}$	<u>10,974</u>	2,38	11,125	0,682	4,76	$\text{pH} = 14 - 0.5 * (14 - \text{pKs} - \log(c(\text{NH}_3)))$ $= 14 - 0,5 * (14 - 9,25 + 1,301)$ $= 10,974$

6. Aufgabe: pH-Werte von Alltagslösungen erahnen

Stoff	pH-Wert
Batteriesäure	0
Magensäure	1.0-1.5
Zitronensaft	2.4
Cola	2.0-3.0
Essig	2.5
Fruchtsaft Schattenmorelle	2.7
Orangen-und Apfelsaft	3.5
Wein	4.0
Saure Milch	4.5
Bier	4.5-5.0
Saurer Regen	3.0-5.0
Kaffee	5.0
Tee	5.5
Hautoberfläche des Menschen	5
Regen	5.6
Mineralwasser	6.0
Milch	6.5
Wasser	6.0-8.5
Menschlicher Speichel	6.5-7.4
Reines Wasser	7.0
Blut	7.4
Meerwasser	7.5-8.4
Darmsaft	8.3
Seife	9.0-10.0
Haushalts-Ammoniak	11.5
Bleichmittel	12.5
Beton	12.6
verd. Natronlauge	13.5-14.0