

Lösungen zu den pH – Berechnungen I

1.) a.) $\text{pH} = -\log c(\text{H}_3\text{O}^+)$
 $\text{pH} = -\log 0.00001 = 5$

b.) $\text{pOH} = -\log c(\text{OH}^-)$
 $\text{pOH} = -\log 0.00001 = 5$
 $\text{pH} + \text{pOH} = 14; \Rightarrow 14 - \text{pOH} = \text{pH}$
 $\text{pH} = 14 - 5 = 9$

c.) $\text{pH} = -\log c(\text{H}_3\text{O}^+)$
 $\text{pH} = -\log 10^{-12} = 12$

d.) $\text{pOH} = -\log c(\text{OH}^-)$
 $\text{pOH} = -\log 10^{-12} = 12$
 $\text{pH} + \text{pOH} = 14; \Rightarrow 14 - \text{pOH} = \text{pH}$
 $\text{pH} = 14 - 12 = 2$

- 2.) Um diese Aufgabe zu lösen, muss man den Logarithmus, welcher den pH definiert, etwas umformen:

$\text{pH} = -\log c(\text{H}_3\text{O}^+)$; d.h. $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-\text{pH}}$ Nun kann man die Hydroniumkonzentrationen ausrechnen.

$\text{pH} = 1.75$	$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-1.75}$	$= 0.01778 \text{ mol/L}$
$\text{pH} = 0$	$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-0}$	$= 1.000 \text{ mol/L}$
$\text{pH} = 14$	$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-14}$	$= 10^{-14} \text{ mol/L}$
$\text{pH} = 4.3$	$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-4.3}$	$= 0.0000501 \text{ mol/L}$
$\text{pH} = 8.5$	$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-8.5}$	$= 0.000000003 \text{ mol/L}$

3.) $\text{pH} + \text{pOH} = 14$
 $\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 11 = 3$
 $c(\text{OH}^-) = 0.001$

Es müssen also **0.001 mol NaOH** gelöst werden.

4.) $25\text{m} \cdot 15\text{m} \cdot 3\text{m} = 1125 \text{ m}^3 = 1125000 \text{ L}$

1125000 L entspricht 1.000 kg NaOH

1 L entspricht x kg NaOH

$$x = 8.88 \cdot 10^{-7} \text{ kg NaOH}$$

$$1 \text{ mol NaOH} = 0.040 \text{ kg}$$

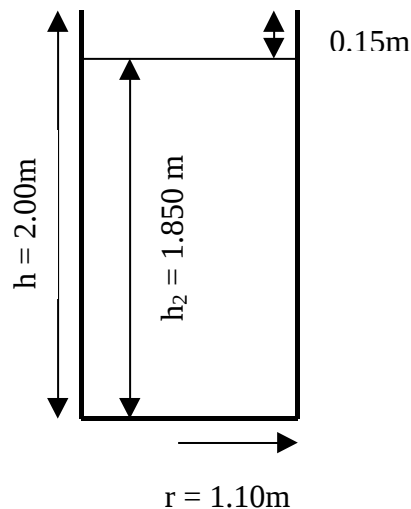
$$y \text{ mol NaOH} = 8.88 \cdot 10^{-7} \text{ kg}$$

$$y = 0.0000222 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{pOH} = -\log c(\text{OH}^-) = -\log 0.0000222 = 4.653$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 4.653 = 9.347 = \mathbf{9.35}$$

5.) Zeichnung



$$V_{\text{H}_2\text{O}} = \pi r^2 \cdot h_2 = \pi (1.10 \text{ m})^2 \cdot 1.850 \text{ m} = 7.032 \text{ m}^3$$

$$= 7032 \text{ L}$$

$$\text{Masse} = \text{Volumen} \cdot \text{Dichte} = 0.025 \text{ cm}^3 \cdot 1.831 \text{ g/cm}^3 = 0.04577 \text{ g}$$

7032 L Wasser entspricht 0.04577 g H_2SO_4

$$1 \text{ L Wasser} \text{ entspricht } x \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

$$x = 6.509 \cdot 10^{-6} \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

1 mol H_2SO_4 entspricht 98.0 g

$$y \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \text{ entspricht } 6.509 \cdot 10^{-6} \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

$$y = 6.6 \cdot 10^{-8} \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 2 \cdot (6.6 \cdot 10^{-8} \text{ mol}) = 13.20 \cdot 10^{-8} \text{ mol}$$

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 13.20 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L (Schwefelsäure ist zweiwertig!!!)}$$

$$\text{pH} = -\log c(\text{H}_3\text{O}^+) = -\log (13.20 \cdot 10^{-8}) = 6.879$$

$$= \mathbf{6.88}$$