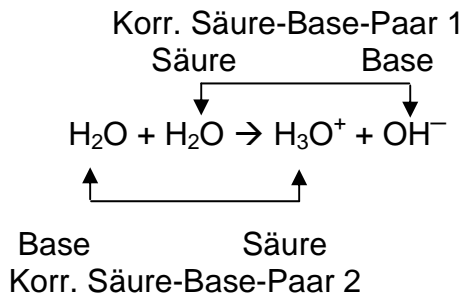
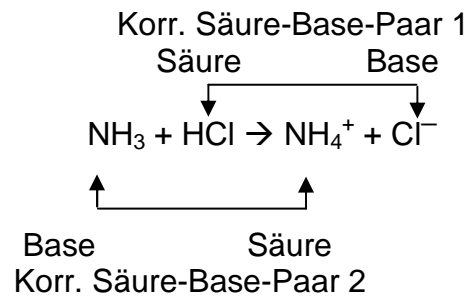


Aufgabe 1:



Aufgabe 2:



Aufgabe 3:

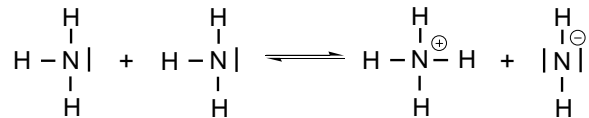
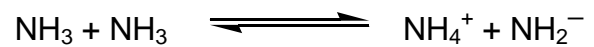
$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = \sqrt{K_w} = \sqrt{1,002 \cdot 10^{-14} \frac{\text{mol}^2}{\text{l}^2}} = 1,002 \cdot 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

$$n(\text{H}_3\text{O}^+) = c(\text{H}_3\text{O}^+) \cdot V(\text{H}_3\text{O}^+) = 1,002 \cdot 10^{-7} \cdot 1,0\text{l} = 1,002 \cdot 10^{-7} \text{mol}$$

$$N(\text{H}_3\text{O}^+) = N_A \cdot n(\text{H}_3\text{O}^+) =$$

$$6,023 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}} \cdot 1,002 \cdot 10^{-7} \text{mol} = 6,035 \cdot 10^{16}$$

Aufgabe 4:



Aufgabe 5:

Nachdem aufgrund der Gleichung gilt:
 $c(\text{H}_3\text{SO}_4^+) = c(\text{HSO}_4^-)$ folgt:

Ionenprodukt $K_{\text{Schwefelsäure}} =$

$$c(\text{H}_3\text{SO}_4^+) \cdot c(\text{HSO}_4^-) = 1,58 \cdot 10^{-2} \text{mol/l} \cdot 1,58 \cdot 10^{-2} \text{mol/l} =$$

$$2,50 \cdot 10^{-4} \text{mol}^2/\text{l}^2$$

Aufgabe 6:

Es gilt: $\text{pH} = -\lg\{c(\text{H}_3\text{O}^+)\}$
 oder: $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-\text{pH}}$

$$\rightarrow \text{pH} = 0,9 \rightarrow c(\text{H}_3\text{O}^+) = 0,126 \text{mol/l}$$

$$\text{pH} = 1,6 \rightarrow c(\text{H}_3\text{O}^+) = 2,51 \cdot 10^{-2} \text{mol/l}$$

Aufgabe 7:

$\text{pH} = 7,4 \rightarrow c(\text{H}_3\text{O}^+) = 3,98 \cdot 10^{-8} \text{mol/l}$
 oder zur besseren Vergleichbarkeit:
 $0,398 \cdot 10^{-7} \text{mol/l}$. Im Wasser beträgt
 $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 1 \cdot 10^{-7} \text{mol/l} \rightarrow$

$$\frac{0,398 \cdot 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{l}}}{1 \cdot 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{l}}} \approx \frac{1}{2,5}$$

Im Blut ist die Konzentration der Oxoniumionen ungefähr halb bis ein Drittel so groß wie in reinem Wasser.

Aufgabe 8:

$\text{pH} = 3 \rightarrow c(\text{H}_3\text{O}^+) = 1 \cdot 10^{-3} \text{mol/l}$
 $n(\text{H}_3\text{O}^+) = c(\text{H}_3\text{O}^+) \cdot V(\text{H}_3\text{O}^+) = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 1,0\text{l} = 1 \cdot 10^{-3} \text{mol}$
 Neues Volumen: Verzehnfacht $\rightarrow 10$ Liter

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)}{V(\text{H}_3\text{O}^+)} = \frac{1 \cdot 10^{-3} \text{mol}}{10\text{l}} = 1 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

$\rightarrow \text{pH} = 4$ (Achtung: Es gelten die Annahmen für starke Säuren: $c(\text{H}_3\text{O}^+)$ des Wasser fällt nicht ins Gewicht!)

Aufgabe 9:

Aus dem Zusammenhang
 $\text{pH} = -\lg\{c(\text{H}_3\text{O}^+)\}$ folgt $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-\text{pH}}$.

Für $\text{pH} = 1$ folgt $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 0,1 \text{ mol}$
Für $\text{pH} = 0,5$ folgt $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 0,316 \text{ mol}$.

$0,316 \text{ mol} : 0,1 \text{ mol} \approx 3 \rightarrow$ Der Gehalt an Oxoniumionen verdreifacht sich bei einer Erniedrigung des pH-Wertes um 0,5 Einheiten

Aufgabe 10a:

$$c(\text{HNO}_3) = \frac{n(\text{HNO}_3)}{V(\text{HNO}_3)}, \text{ mit } n(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3)} \text{ folgt:}$$

$$c(\text{HNO}_3) = \frac{\frac{m(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3)}}{V(\text{HNO}_3)} = \frac{\frac{20 \text{ g}}{63 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}}{1 \text{ l}} = 0,317 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

Da HNO_3 eine starke Säure ist, gilt:
 $c(\text{H}_3\text{O}^+) = c(\text{HNO}_3)$

$$\rightarrow \text{pH} = -\lg\{c(\text{HNO}_3)\} = 0,5$$

Lösung 10b:

Nur Ergebnis: $\text{pOH} = 4,2 \rightarrow \text{pH} = 9,8$

Lösung 10c:

Nur Ergebnis: $\text{pOH} = 1,32 \rightarrow \text{pH} = 12,7$

Lösungen für die Aufgaben auf dem
Arbeitsblatt „Aufgaben zum Thema: pH-
Wert-Berechnungen“ Nr. 1 - 10