

6. Løsningsforslag til oppgaver til syrer og baser.

1.
 - a. En proton donor
 - b. En proton akseptor
 - c. En syre som dissosierer fullstendig.
 - d. En syre som dissosierer i en meget begrenset grad.
 - e. En løsning hvor $[H^+] > [OH^-]$
 - f. En løsning hvor $[H^+] < [OH^-]$
 - g. En løsning hvor $[H^+] = [OH^-]$
 - h. $pH = -\log[H^+]$
2.
 - a. $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$
 - b. $HCN(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CN^-(aq)$
 - c. $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$
3. $H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$
4. $K_W = 1.0 \cdot 10^{-14}$.
5. Det betyr at $[H^+] \cdot [OH^-]$ *alltid* vil være lik K_W som er lik $1.0 \cdot 10^{-14}$, $K_W = [H^+] \cdot [OH^-] = 1.0 \cdot 10^{-14}$
6.
 - a. NH_3
 - b. CH_3COO^-
 - c. F^-
 - d. NO_2^-
 - e. HCO_3^-
7. Hva er de korresponderende (konjugerte) syrene til følgende baser?
 - a. HF
 - b. NH_4^+
 - c. CH_3COOH
 - d. $HClO$
 - e. $HClO_2$
8. Hva er pH i:
 - a. Sterk syre, $[H^+] = 1.0\text{ M} \Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log 1 = 0$
 - b. Sterk syre, $[H^+] = 0.1\text{ M} \Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log 0.1 = 1$
 - c. Sterk syre, $[H^+] = 0.01\text{ M} \Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log 0.01 = 2$
9. $pH = 14 - pOH = 14 - 3 = 11$

10. Hva er pH i en 0.01 M løsning av CH_3COOH , $K_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$?

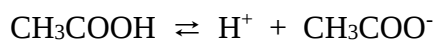
Reaksjonslikning:



Likevektsuttrykk:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

Tolking av reaksjonslikning:



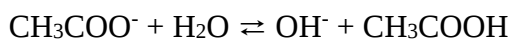
Start	0.01	0	0
Omsetning	-x	+ x	+ x
Likevekt	$0.01 - x$	+ x	+ x

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{x \cdot x}{0.01 - x} \approx \frac{x^2}{0.01} \text{ (fordi } x \ll 0.01) = 1.8 \times 10^{-5} \Rightarrow$$

$$x^2 = 1.8 \times 10^{-7} \Rightarrow x = 0.00042 \quad \text{pH} = -\log 0.00042 = 3.37$$

11. Hva er pH i en 0.01 M løsning av CH_3COO^- .

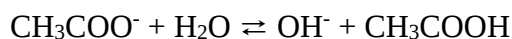
Reaksjonslikning:



Likevektsuttrykk:

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

Tolking av reaksjonslikning:



Start	0.01	0	0
Omsetning	-x	+ x	+ x
Likevekt	$0.01 - x$	+ x	+ x

$$K_w = K_a \times K_b \Rightarrow K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} = 5.6 \times 10^{-10}$$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{x \cdot x}{0.01 - x} \approx \frac{x^2}{0.01} \text{ (fordi } x \ll 0.01) = 5.6 \times 10^{-10}$$

$$x^2 = 5.6 \times 10^{-12} \Rightarrow x = 2.37 \times 10^{-6} \quad \text{pOH} = -\log 2.37 \times 10^{-6} = 5.63$$

$$\text{pH} = 14 - 5.63 = 8.37$$

12. Hva er pH i en løsning som er 0.011 M i CH_3COOH og 0.015 i CH_3COO^- ?

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{Base}]}{[\text{Syre}]} = -\log 1.8 \times 10^{-5} + \log \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = 4.74 + \log \frac{0.015}{0.011} = 4.87$$

13. Hva er pH i en 0.1 M løsning av NaOH?

Sterk base, $[\text{OH}^-] = 0.1 \text{ M} \Rightarrow \text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 0.1 = 1$; $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 1 = 13$