

Øving 4.

- 1) Skriv likevektsreaksjonen for vannets egenspalting i ioner.
- 2) Hva betyr uttrykket $[\text{OH}^-]$?
- 3) Hvilken enhet er konsentrasjonen gitt i?
- 4) Gi uttrykket for likevektskonstanten for reaksjonen. Du vil lære senere hvorfor verdien for H_2O settes $X_{\text{H}_2\text{O}} \approx 1$ og ikke $[\text{H}_2\text{O}] = 55,6 \text{ mol/L}$. X er molbrøk = $n_{\text{H}_2\text{O}}/n_{\text{total}}$
- 5) Hva er verdien for denne likevektskonstanten ved 25°C ? Hvilken enhet har konstanten?
- 6) Hva er $[\text{H}^+]$ når $[\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ mol/L}$?
- 7) Hva er $[\text{OH}^-]$ når $[\text{H}^+] = 1 \text{ mol/L}$?
- 8) Finn verdien av $[\text{H}^+]$ når $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$. Er $[\text{H}^+]$ alltid lik $[\text{OH}^-]$?
- 9) Hva er $[\text{H}^+]$ når $[\text{OH}^-] = 0$?
- 10) Hva betyr det at $\text{pH} = 7$?
- 11) Hvor stor andel av vannmolekylene er spaltet i ioner i rent vann?
- 12) Hva er $[\text{H}^+]$ og $[\text{OH}^-]$ når $\text{pH} = 9$?
- 13) Hva er pH når $[\text{H}^+] = 10^{-5}$ eller når $[\text{H}^+] = 10^{-8}$?
- 14) Hva er pH når $[\text{OH}^-] = 10^{-5}$ eller når $[\text{OH}^-] = 10^{-8}$?
- 15) Hva er pH hvis man løser 10^{-5} mol HCl i 1 L vann?
- 16) Hva er pH hvis man løser 10^{-3} mol NaOH i $0,1 \text{ L}$ vann?
- 17) Hva blir pH hvis $[\text{H}^+] = 10^{-14}$?
- 18) Hva blir pH hvis man løser 10^{-14} mol HCl i 1 L vann?
- 19) Hva blir pH hvis man løser 0 mol NaOH i 1 L vann?
- 20) Hva er pH når $[\text{H}^+] = 1$? Hva er $[\text{H}^+]$ når $\text{pH} = 1$?
- 21) Hva er pH når $[\text{H}^+] = 0$? Hva er $[\text{H}^+]$ når $\text{pH} = 0$?
- 22) En syrelikevekt er alltid slik: Syren $\rightarrow \text{H}^+ + \text{Basen}$. (Bare ett H^+ per likevekt!) Du har en ukjent syre HX . Hva er den korresponderende basen til syren?
- 23) Skriv opp syrelikevekten.
- 24) Skriv uttrykket for likevektkonstanten for HX , (dvs. brøkuttrykk med konsentrasjonene)
- 25) Følgende konsentrasjoner ble målt en gang ved likevekt: $[\text{HX}] = 0,1 \text{ M}$, $[\text{X}^-] = 1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$, $\text{pH} = 5,3$. Hva er K_a for HX ?
- 26) En annen gang ble det målt $[\text{HX}] = 0,1 \text{ mol/L}$ og $[\text{X}^-] = 1 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$. Hva var pH ?
- 27) Hvor finner man informasjon om basene i SI?
- 28) Skriv opp de korresponderende basene til følgende syrer: HCl , HNO_3 , HN_3 , H_2SO_4 , HSO_4^- , NH_4^+ , H_2O
- 29) Skriv de korresponderende syrene til disse basene: F^- , CN^- , H_2PO_4^- , PO_4^{3-} , NH_3 , H_2O
- 30) Skriv opp likevektslikningen for spalting av eddiksyre.

- 31) Gi uttrykket for syrekonstanten for eddiksyre. Hvilken verdi har konstanten?
- 32) Hva er pH hvis både $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ og $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ er 1 mol/L?
- 33) Hva er pH hvis både $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ og $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ er 0,00375 mol/L?
- 34) Finn $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ hvis $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 1$ mol/L og $\text{pH} = 5$.
- 35) Finn $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ hvis $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ er 1 mol/L og $[\text{OH}^-] = 10^{-7}$ mol/L.
- 36) Ammoniakk er en base. Gi navnet og formelen for syren som korresponderer med basen.
- 37) Skriv likevektsligningen for syrelikevekten der ammoniakk inngår. Husk at syrelikevekten alltid skal skrives slik: Syren $\rightarrow \text{H}^+ + \text{Basen}$.
- 38) Skriv uttrykket for og verdien av syrekonstanten, dvs. likevektskonstanten for syre/base-likevekten der ammoniakk (NH_3) inngår. Hvorfor finner du ikke noen K_a for NH_3 ?
- 39) Beregn pH på $[\text{NH}_3] = 0,010$ M og $[\text{NH}_4^+] = 10^{-3}$ M.
- 40) Beregn forholdet mellom $[\text{NH}_3]$ og $[\text{NH}_4^+]$ når $\text{pH} = 7$. Hvilke informasjoner trenger du for å kunne regne ut dette forholdet?
- 41) Beregn forholdet mellom $[\text{NH}_3]$ og $[\text{NH}_4^+]$ ved $\text{pH} 7$ når løsningen i tillegg inneholder 1 M NO_3^- , 0,1 M eddiksyre og 10^{-5} M Cl^- .
- 42) Ved hvilken pH er forholdet lik 1?
- 43) Finn likevektsligningen samt uttrykket for, og verdien av, likevektskonstanten for spalting av blåsyre (HCN).
- 44) H_2S kan spalte av 2 H^+ -ioner. Skriv de to syre/base-likevektene.
- 45) Skriv opp uttrykkene for de to syrekonstantene og verdien av dem?
- 46) Når skal man bruke den ene konstanten og når skal man bruke den andre?
- 47) Salter som løses i vann løses ofte delvis, men det som løses spaltes fullstendig i ioner. XY er et ukjent salt som spaltes i X^+ og Y^- . Du har en beholder med rent vann og hiver litt fast XY oppi. Etterpå måler du at $[\text{X}^+] = [\text{Y}^-] = 10^{-4}$ mol/L, og at det er 10^{-3} mol XY på bunnen. Hva er løseligheten av XY ? Hva er K_{sp} for XY ?
- 48) Skriv opp likevekten der AgCl løses og spaltes i vann.
- 49) Finn uttrykket for likevektskonstanten for reaksjonen. NB! Konsentrasjonen av fast stoff settes lik 1 – uansett mengde, men forutsatt at det finnes noe. (Hvis det ikke er noe fast stoff til stede, er det ikke en likevekt.)
- 50) Finn verdien av likevektskonstanten.
- 51) Beregn $[\text{Ag}^+]$ hvis $[\text{Cl}^-] = 0,10$ mol/L..
- 52) Beregn maksimal mengde AgCl som kan løses i 1 L vann ved 25°C .
- 53) Beregn $[\text{Ag}^+]$ i 0,1 mol/L HCl i likevekt med fast AgCl .
- 54) Hvor mye AgCl kan løses i 0,1 mol/L HCl ? Hvor mye kan løses i 0,1 M NaCl ?
- 55) Finn likevektsligningen for spalting av PbCl_2 , PbSO_4 og Na_2SO_4
- 56) Finn uttrykkene for likevektskonstantene for disse tre saltene. Finn verdien av K_{sp} for to av dem. Hvilken enhet har K_{sp} ?
- 57) Finn løseligheten av PbCl_2 i 0,1 M HCl .