

## 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  $\text{H}_2\text{O}$  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  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ? 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  $\text{pH}$  når  $[\text{H}^+] = 10^{-5}$  eller når  $[\text{H}^+] = 10^{-8}$ ?
- 14) Hva er  $\text{pH}$  når  $[\text{OH}^-] = 10^{-5}$  eller når  $[\text{OH}^-] = 10^{-8}$ ?
- 15) Hva er  $\text{pH}$  hvis man løser  $10^{-5} \text{ mol HCl}$  i  $1 \text{ L}$  vann?
- 16) Hva er  $\text{pH}$  hvis man løser  $10^{-3} \text{ mol NaOH}$  i  $0,1 \text{ L}$  vann?
- 17) Hva blir  $\text{pH}$  hvis  $[\text{H}^+] = 10^{-14}$ ?
- 18) Hva blir  $\text{pH}$  hvis man løser  $10^{-14} \text{ mol HCl}$  i  $1 \text{ L}$  vann?
- 19) Hva blir  $\text{pH}$  hvis man løser  $0 \text{ mol NaOH}$  i  $1 \text{ L}$  vann?
- 20) Hva er  $\text{pH}$  når  $[\text{H}^+] = 1$ ? Hva er  $[\text{H}^+]$  når  $\text{pH} = 1$ ?
- 21) Hva er  $\text{pH}$  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  $\text{H}^+$  per likevekt!) Du har en ukjent syre  $\text{HX}$ . Hva er den korresponderende basen til syren?
- 23) Skriv opp syrelikevekten.
- 24) Skriv uttrykket for likevektkonstanten for  $\text{HX}$ , (dvs. brøkttrykk 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  $\text{HX}$ ?
- 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  $\text{pH}$ ?
- 27) Hvor finner man informasjon om basene i SI?
- 28) Skriv opp de korresponderende basene til følgende syrer:  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HN}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- 29) Skriv de korresponderende syrene til disse basene:  $\text{F}^-$ ,  $\text{CN}^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- 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  $\rightarrow \text{H}^+ +$  Basen.
- 38) Skriv uttrykket for og verdien av syrekonstanten, dvs. likevektskonstanten for syre/base-likevekten der ammoniakk ( $\text{NH}_3$ ) inngår. Hvorfor finner du ikke noen  $K_a$  for  $\text{NH}_3$ ?
- 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  $\text{NO}_3^-$ , 0,1 M eddiksyre og  $10^{-5}$  M  $\text{Cl}^-$ .
- 42) Ved hvilken pH er forholdet lik 1?
- 43) Finn likevektsligningen samt uttrykket for, og verdien av, likevektskonstanten for spalting av blåsyre ( $\text{HCN}$ ).
- 44)  $\text{H}_2\text{S}$  kan spalte av 2  $\text{H}^+$ -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.  $\text{XY}$  er et ukjent salt som spaltes i  $\text{X}^+$  og  $\text{Y}^-$ . Du har en beholder med rent vann og hiver litt fast  $\text{XY}$  oppi. Etterpå måler du at  $[\text{X}^+] = [\text{Y}^-] = 10^{-4}$  mol/L, og at det er  $10^{-3}$  mol  $\text{XY}$  på bunnen. Hva er løseligheten av  $\text{XY}$ ? Hva er  $K_{\text{sp}}$  for  $\text{XY}$ ?
- 48) Skriv opp likevekten der  $\text{AgCl}$  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  $\text{AgCl}$  som kan løses i 1 L vann ved  $25^\circ\text{C}$ .
- 53) Beregn  $[\text{Ag}^+]$  i 0,1 mol/L  $\text{HCl}$  i likevekt med fast  $\text{AgCl}$ .
- 54) Hvor mye  $\text{AgCl}$  kan løses i 0,1 mol/L  $\text{HCl}$ ? Hvor mye kan løses i 0,1 M  $\text{NaCl}$ ?
- 55) Finn likevektsligningen for spalting av  $\text{PbCl}_2$ ,  $\text{PbSO}_4$  og  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 56) Finn uttrykkene for likevektskonstantene for disse tre saltene. Finn verdien av  $K_{\text{sp}}$  for to av dem. Hvilken enhet har  $K_{\text{sp}}$ ?
- 57) Finn løseligheten av  $\text{PbCl}_2$  i 0,1 M  $\text{HCl}$ .