

Läsanvisningar för jämviktsmomentet grundläggande kemi

GK1, KZ2010, GK, KZ2002

Kursbok:

A. Burrows, J. Holman, A. Parsons, G. Pilling, G. Price,
Chemistry3 introducing inorganic, organic and physical chemistry (2nd Edition, 2013)

F1, Introduktion, grundbegrepp

Enheter och omvandlingar, bara en snabb koll, 1.2
Mol-begreppet, 1.3
Balansering av reaktioner, utbyte 1.4
Koncentration, volym och substansmängd. Spädningar, m.m., 1.5

F2, Energi och materiens omvandlingar

Termokemi, exoterma och endoterma reaktioner, 1.6
Energi - en användbar social konstruktion, 1.6
Aggregationstillstånd, 1.7
Intra- och inter-molekylära växelverkningar, 1.8
Kemisk jämvikt, Le Chateliers princip, 1.9

F3, Gaser, lösningar och blandningar, jämvikter

Gaser och några varianter av gaslagar, 8.1
Allmänna gaslagen, 8.2
Gasblandningar, partialtryck, 8.3
Kinetisk gasteori, mikroskopisk modell för tryck, hastighetsfördelningar 8.4
Verkliga gaser – icke ideala gaser, 8.6
Fas-jämvikter, 17.1
Intermolekylär växelverknin, 17.3
Tvåkomponentsystem, lösningar, destillation, kokpunkts-diagram och kolligativa egenskaper, kvalitativt utan Gibbs fria energi, 17.4

F4, Energi, värme och arbete

Entalpi, inre energi och kalorimetri
System och omgivning, värme och arbete, extensiva och intensiva storheter, 13.1
Entalpi, värmeinhåll, 13.2
Standardtillstånd, Hess lag, bildningsenergi och bindningsenergi, 13.3
Entalpi som funktion av temperatur, värmekapacitet, 13.4
Inre energi, energiprincipen, 13.5
Kalorimetri, 13.6

F5-F6, Syror och baser

Brönstedsyror och Brönstedbaser, 7.1
Sura och basiska oxider, 7.7
Lewis-syror och Lewis-baser i allmänhet, 7.8
Syrastyrka, basstyrka, korresponderande syra-baspar, pH-skalan, 7.2
Buffertar, 7.3
Titreeringar, 7.4
Indikatorer, ett exempel på svaga syror eller baser, 7.5
Speciering som funktion av pH, 7.6

Jämviktskonstanten för syror och baser, fraktionsdiagram och logaritmiska diagram, eget utdelat material

F7, Kinetik

Varför man ska studera kinetik? 9.1.

(Det handlar om modeller för hur fort kemiska reaktioner fortlöper), 9.2

Definitionen av reaktionshastighet, 9.2, viktigt. Olika faktorer som skulle kunna påverka reaktioner. Hastigheten kan definieras av hur fort något sönderfaller respektive hur fort något bildas. Relationen mellan dessa är viktig rent kvalitativt men troligen rätt uppenbar. 9.2

Avsnitt 9.3 behandlar olika sätt att mäta, läs igenom...

Kapitel 9.4 är ett viktigt och omfattande avsnitt: Elementära reaktioner: reaktionsordning och vad det betyder, samt reaktionshastighet. Hastigheten av reaktioner kan definieras med olika s.k. hastighetslagar, både "differentiella" där reaktionshastigheten som funktion av koncentrationer m.m. diskuteras, respektive "integrerade" där koncentrationens tidsberoende studeras. För integrerade metoder ges några exempel varav första ordningens är den absolut viktigaste.

Olika tekniker kan vara lite kursivt, men kolla igenom principer..., 9.4

Sammansatta reaktioner, definitionsmässigt sammansatta av elementära, för övrigt nästan samma ideer som tidigare. Initialhastighetsmetoden är viktig (och enkel). Begreppet halveringstid också viktigt. 9.5

Användning av kinetikmetoder, läs igenom, 9.6

Temperaturens inverkan på hastigheten, aktiveringsenergi och Arrheniusekvationen, 9.7

Reaktionsprofiler, något kursivt..., 9.8

Katalys, bara själva begreppet, 9.9

F8, Entropi och Gibbs energi

Spontana processer, statistisk beskrivning av entropibegreppet, 14.1

Andra huvudsatsen, entropiändringar vid fasövergångar, 14.2

Absoluta nollpunkten och tredje huvudsatsen, 14.3

Gibbs energi, och relationen till entropibegreppet, 14.4 och 14.5

Gibbs energi vid olika tillstånd, aktivitetsbegreppet (viktigt), Ellinghamdiagram, 14.6

F9, Kemisk jämvikt, jämviktskonstanten, reaktionskvoten

Jämviktskonstanten, fast nu utan enheter, definierad av aktiviteter, 15.1

Reaktionskvoten och relationen till Gibbs fria energi, 15.2

Jämviktskonstanten och relationen till Gibbs fria energi, 15.3

Jämviktslägets och jämviktskonstantens temperaturberoende, 15.5

F10-F12, Elektrokemi

Grundbegrepp och oxidation, reduktion, pluspol och minuspol, 16.1

Joner i lösningar och deras rörlighet, 16.2

Några olika elektrokemiska celler vid standardtillstånd, 16.3

E och ΔG samt sambandet mellan dessa storheter, 16.4

Korrosion och koncentrationsceller, 16.4

Jonkanaler i cellen, 16.4

Elektrolys, styrd spontanitet, batterier, 16.5

F13, repetition**F14, Konsultation**

Approximativt innehåll av föreläsningarna och motsvarande avsnitt i läroboken (2:a upplagan) samt ev. utdelat material. Var och en av lektionspassen antas äga rum en förmiddag, mellan 09.15 och 12 med lämpliga raster.

Approximativt innehåll på räkneövningar. R1 - R6

| | |
|-----------|---|
| R1 | Stökiometri, beräkningar, sånt som bör vara aktuellt ifrån gymnasiet |
| R2 | Termodynamik. kalorimetri, värmekapacitet, entalpi, bindningar som bryts och bildas. |
| R3 | Syror och baser, beräkningar på flera tänkbara sätt, både med traditionella analytiska uttryck och s.k. logaritmiska diagram. |
| R4 | Kinetik. |
| R5 | Entropi, jämvikter, löslighet, Gibbs energi, elektrokemi. |
| R6 | Elektrokemi |

Till samtliga räkneövningar finns förslag på svar och lösningar för alla uppgifter blir tillgängliga efter räkneövningen.

Approximativ beskrivning av laborationstillfällena

L1 (Synteser-I)

Fällningssyntes av BaSO_4 med $\text{Ba}^{2+}(\text{aq})$; $\text{OAc}^-(\text{aq})$ och $\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$; $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$. Kvalitetstest genom att kontrollera hur mycket Mn som finns kvar på fällningen av bariumsulfat. Oxidation av kvarvarande Mn(II) till Mn(VI) som är starkt grönfärgad.

L2 (Synteser-II)

Två olika synteser, lösliga ämnen som kristalliserar ur vattenlösning och syntes av svårösliga ämnen genom s.k. utfällning.

L3 (Kalorimetri)

Bestämning av bildningsentalpi för magnesiumoxid, klassisk laboration med uppmätande av temperaturkurvor, bestämning av entalpiändring med vetskap om värmekapacitet samt kombination av olika delreaktioners ΔH med hjälp av Hess lag för att få ΔH för summareaktionen.

L4 (Reservlab)

L5 (Kinetik)

Oxidation av tartratjoner med väteperoxidlösning. Reaktionen katalyseras av $\text{Co}^{2+}(\text{aq})$. Försöket genomförs vid olika temperaturer och en approximativ aktiveringsenergi bestäms.

Sonderfall av tiosulfatjoner, bestämning av reaktionsordning m.a.p. $[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})]$ respektive $[\text{H}^+(\text{aq})]$.

L6 och L7 (Syra-bas och buffertar)

- Titreranalys av stark bas med stark syra, med noga ställd HCl-lösning (0.1000 mol/dm^3) och NaOH-lösning som studenterna själva blandar till, förslagsvis under den föregående laborationen. Gör baslösningen i en polyetenflaska genom att lösa 4.0 g NaOH i en dm^3 vatten.

- Titreranalys av "okänd" tvåprotonig svag syra med nyss ställda $\text{OH}^-(\text{aq})$ -lösning. Bestämning av syrans molekylvikt och pKa-värden. Uppskatta även approximativa felgränser i dessa parametrar. Identifiering av syran ifrån molmassa och syrakonstanter.

- Tillverkning av buffertar med olika pH-värden, samt studier av några olika indikatorers färger vid dessa pH.

L8 och L9 (Elektrokemi och korrosion)

- Elektrokemiska celler, några olika (Ag, Cu, Zn) med beräkningar för såväl cellspänning som de ingående halvcellernas potentialer.

- Koncentrationsceller, bestämning av komplexbildningskonstanter, löslighetsprodukter samt kinhydronelektroden för att mäta pH.

- Korrosion och korrosionsskydd.