



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Termodynamik och ytkemi Thermodynamics and Surface Chemistry

KFKA10, 8 högskolepoäng, G1 (Grundnivå)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning B/K

Beslutsdatum: 2023-04-18

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Teknik.

Obligatorisk för: W2

Undervisningsspråk: Kursen ges på svenska

Syfte

Kursen syftar till att ge en solid termodynamisk grund för fortsatta studier inom kemi och energiteknik genom att

- fördjupa förståelsen av termodynamikens första och andra huvudsatser.
- förtydliga de centrala begreppen och storheterna inom klassisk termodynamik så att de kan appliceras korrekt inom olika områden.
- visa hur termodynamiken kan användas för att förstå och förklara kemiska fenomen, både i bulksystem och vid ytor.
- öva upp förmågan att lösa problem inom dessa områden.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- förstå centrala termodynamiska begrepp och storheter, som jämvikt, ångtryck, entropi, entalpi och fri energi
- förstå grundläggande ytkemiska begrepp, som ytspänning och adsorption
- känna till grundläggande egenskaper hos de typer av system som presenteras i kursen, som gaser, vätskeblandningar och surfaktantlösningar

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna utföra beräkningar och kvalitativa förutsägelser med hjälp av de modeller och ekvationer som presenteras i kursen.
- kunna analysera en praktisk frågeställning, göra rimliga antaganden, bryta ned problemet i delsteg och välja rätt beräkningsmodeller för att lösa problemet.
- kunna använda miniräknare och dator för att analysera data och utföra numeriska operationer som integrering, ekvationslösning och linjär regression.
- kunna utföra kemiska laborationer på ett noggrant och säkert sätt.
- kunna skriva laborationsredogörelser enligt givna instruktioner med korrekt presentation av data och feluppskattningar.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- kunna värdera giltigheten i de modeller som presenterats i kursen.
- kunna avgöra rimligheten i de svar som erhålls under problemlösning.
- kunna resonera om fördelar och nackdelar hos tekniska tillämpningar som bygger på termodynamiska och ytkemiska principer.

Kursinnehåll

Kursen är uppdelad i två huvudavsnitt:

1. Termodynamik

Termodynamiska grundbegrepp som arbete och värme, entropi, entalpi, Gibbs energi och kemisk potential. Reversibla och irreversibla, isoterma och adiabatiska processer.

Tillståndsekvationer för gaser. Korresponderande tillstånd. Utvidgning och kompressibilitet.

Kvantitativ behandling av fasjämvikter i enkomponentsystem. Clapeyrons och Clausius-Clapeyrons ekvationer.

Termodynamik för blandningar. Ideala lösningar. Raoults lag. Destillering. Idealt utspädda lösningar. Henrys lag. Kolligativa egenskaper. Fasdiagram för tvåkomponentsystem.

Aktivitetsbegreppet.

Termodynamisk behandling av kemisk jämvikt för gaser och lösningar. Heterogena jämvikter. Tryck- och temperaturberoende av jämvikter.

2. Ytkemi

Gränssytor, ytspänning. Vättningsfenomen. Kapillärkraft. Krökta ytor: Laplace och Kelvins ekvationer. Ytaktiva ämnen. Gibbs adsorptionsekvation. Miceller, kritisk micellbildningskoncentration. Solubilisering. Ytfilmer. Skum och aerosoler. Emulsioner. DLVO-teorin. Kolloider och deras stabilitet.

Laborationer

Vid laborationerna tränas arbete med evakuerade system och destillationsutrustning, avläsning av tryckmätare, termometer, hygrometer, refraktometer m.m.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen och laborationer. Slutbetyget baseras på

skriftlig tentamen. Tentamen utformas så att god förståelse och grundläggande problemlösningsförmåga inom kursens alla delar krävs för godkänt resultat (betyg 3). Överbetyg (betygen 4 och 5) kräver förmåga till mer komplex problemlösning. Genomförda moment kan komma att ge bonuspoäng till tentamen. Bonuspoängen gäller då endast vid kurstillfallets ordinarie tentamen samt under följande två omtentamenstillfällen. Studenter som tilldelats bonuspoäng för genomförda moment en gång kan inte erhålla bonuspoäng för dessa moment ytterligare en gång vid eventuell omregistrering på senare kurstillfälle.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Delmoment

Kod: 0118. **Benämning:** Tentamen.

Antal högskolepoäng: 6,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen

Kod: 0218. **Benämning:** Laborationer och inlämningsuppgifter.

Antal högskolepoäng: 1,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** För betyg G skall varje laboration utföras och redovisas enligt anvisningarna, vilket kan innebära skriftligt eller muntligt, på svenska eller engelska. För godkänt skall de skriftliga rapporterna vara enkla men korrekta och koncisa, ha lämplig struktur samt innehålla en relevant diskussion av resultaten.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: FMAA05 Endimensionell analys, FMAB30/FMA430

Flerdimensionell analys, KASA01 Grundläggande kemi, FAFA70 Energi- och omvärldsfysik

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: KFK060, KFK080, KFKA01

Kurslitteratur

- Atkins, P., Jones, L. och Laverman, L.: Chemical Principles, The quest for insight, Seventh edition. W. H. Freeman, New York, 2016, ISBN: 978-1-4641-8395-9.
- Robert G. Mortimer: Physical chemistry (2nd edition). Elsevier, 2000, ISBN: 978-0-12-508345-4. Fritt tillgänglig genom LU på följande länk: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780125083454>.
- Kompendium, inkluderande komplement till kurslitteraturen, övningsuppgifter och laborationshandledningar, producerade vid avdelningen för Biofysikalisk kemi.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Pär Söderhjelm, Par.Soderhjelm@bpc.lu.se

Hemsida: <https://www.cmps.lu.se/education/>

Övrig information: Viss undervisning kan komma att ske på engelska. Viss rapportering kan krävas på engelska.