



KTH Kemivetenskap

Välkommen till kursen

Kemisk Termodynamik HT-13

Kurskoder:

KD1040 7.5 p (CKEMV, CL MAKE, CBIOT)

KD1050 6 p (CINEK(BII), Magisterprogram)

Kursen har som mål att ge grundläggande kunskaper i termodynamik och dess tillämpningar inom kemin, kemitekniken och biologiska system. Kursen består av en teoridel på 6 p med följande innehåll:

- Tillståndslagar för gaser
- Termodynamikens huvudsatser, inre energi och entropi
- Generella jämviktsvillkor, fri energi
- Partiella molära storheter, den kemiska potentialen
- Kemiska jämvikter i ideala och icke-ideala system
- Blandningars termodynamik; blandbarhet, fassetparation
- Fasjämvikter, fasdiagram för en- och tvåkomponentsystem

Dessutom ingår en laborationsdel på 1.5 p som omfattar:¹

- Gaser, vätskor och superkritiska fluider
- Vätskeblandningars termodynamik
- Elektrolytlösningars termodynamik

För laborationskursen gäller ett särskilt Lab-PM.

Kurssida på KTH Social

<https://www.kth.se/social/course/KD1040/>

Kursuppläggnig

Undervisningen bedrivs i form av föreläsningar för alla deltagare och lektioner uppdelade på fyra grupper. Föreläsningarna behandlar grundläggande teorimoment medan lektionerna i huvudsak ägnas åt problemlösning.

Lärare

Kursansvarig:	Ulf Gedde	790 7640	gedde@kth.se
	Magnus Bergström	790 9921	magnusbe@kth.se
	Jinshan Pan	790 6739	jinshanp@kth.se
Labansvarig:	Sergey Dvinskikh	790 8224	sergey@physchem.kth.se
Kurssekreterare:	Nina Werner	790 8757	niw@kth.se
	Johanna Nyholm	790 8757	jnyh@kth.se

Förkunskaper

Kursen kräver förkunskaper i analys av funktioner av en eller flera variabler, termokemi och kemisk jämvikt.

¹Laborationsdelen ingår ej för studenter som läser KD1050

Kurslitteratur

Atkins & de Paula: Atkins' Physical Chemistry, 9th ed. Oxford University Press, 2010
ISBN 978-0-19-954337-3 (Kapitel 1-6 samt 17.8 och 17.10)
Boken används också i kurserna *Molekylär struktur* och *Kemisk dynamik*.

Examination

Kursen avslutas med en skriftlig tentamen som består av 5 uppgifter om vardera 10 p där skrivtiden är 5 timmar. Observera att föransmälan till tentamen via *Mina Sidor* är obligatorisk. Under kursen anordnas två kontrollskrivningar (KS). Skrivtiden är 2 timmar och varje KS består av två uppgifter som kan ge vardera 4 poäng. Från de två kontrollskrivningarna kan man alltså sammanlagt få maximalt 16 p. KS-poängen summeras med poängen från de två första uppgifterna på tentan, dock kan totalsumman ej överskrida 20 p. Kontrollskrivningspoängen gäller under årets ordinarie tentamen samt omtentamen.

För kursen KD1040 beräknas slutbetyget på följande sätt:

$p < 20$ ger betyget F (underkänt)

$20 \leq p \leq 24$ ger betyget Fx (kan höjas till E efter komplettering)

$25 \leq p \leq 30$ ger betyget E

$31 \leq p \leq 36$ ger betyget D

$37 \leq p \leq 42$ ger betyget C

$43 \leq p \leq 47$ ger betyget B

$48 \leq p \leq 55$ ger betyget A

Slutbetyget påverkas av resultaten på laborationskursen. För godkänd laborationskurs fordras att alla redogörelser blivit godkända samt att viss minimipoäng uppnåtts på de laborationsförhör som föregår varje laboration. En väl genomförd laborationskurs ger maximalt 5 bonuspoäng som adderas till tentamenspoängen vid beräkning av slutbetyget. Observera att det krävs 25 p på tenta + KS för godkänt oavsett bonuspoängen från laborationerna. Hur bonuspoängen från laborationskursen beräknas framgår av särskilt Lab-PM.

För kursen KD1050 beräknas slutbetyget på följande sätt:

$p < 20$ ger betyget F (underkänt)

$20 \leq p \leq 24$ ger betyget Fx (kan höjas till E efter komplettering)

$25 \leq p \leq 29$ ger betyget E

$30 \leq p \leq 34$ ger betyget D

$35 \leq p \leq 39$ ger betyget C

$40 \leq p \leq 44$ ger betyget B

$45 \leq p \leq 50$ ger betyget A

Betyget Fx kan höjas till godkänt betyg E efter komplettering. Kompletteringen består av en kompletteringstentamen som ges under Period 3 och består av två uppgifter som kan ge vardera maximalt 4 poäng med en skrivtid på 2 timmar, dvs samma format som kontrollskrivningarna. Poängen från kompletteringstentamen summeras med totalpoängen från tentamen och för godkänt betyg krävs att summapoängen minst uppgår till 25 p.

Laborationer

Laborationskursen inleds med en obligatorisk introduktion 17/10 kl 17-18 i hörsal D1.

KURSPROGRAM

Föreläsningar

			Atkins' Physical Chemistry
F1	Introduktion, gasers uppförande	5/9, 13-15, D1	1.1-1.4
F2	1:a huvudsatsen, inre energi, värme, arbete	6/9, 13-15, F2	2.1-2.4
F3	Entalpi, tillståndsfunktion, termokemi, kalorimetri, gaser	12/9, 13-15, F2	2.5-2.12
F4	2:a huvudsatsen, entropi	13/9, 13-15, F2	3.1-3.3
F5	Partiella derivator, 3:e huvudsatsen, fri energi.	19/9, 13-15, F2	3.4
F6	Kemisk potential, Maxwells relationer, termodynamiskt tänkande, motorer	1/10, 10-12, M1	3.5-3.9
F7	Fysikaliska fasomvandlingar hos rena substanser, fasdiagram, 1:a och 2:a ordningens fasomvandlingar	10/10, 10-12, M1	4.1-4.6
F8	Ideal lösning, Raoult's lag, aktivitet, kemisk jämvikt, van't Hoffs ekvation	16/10, 13-15, Q1	6.1-6.4
F9	Partiella molära storheter, ideala och idealt utspädda blandningar, kolligativa egenskaper	17/10, 15-17, D1	5.1-5.4
F10	Fasdiagram för tvåkomponentsystem, Gibbs fasregel	4/11, 13-15, D1	5.6-5.9
F11	Elektrolytlösningar, elektrokemi	11/11, 13-15, E1	5.5, 5.10-5.13
F12	Ytvetenskap	19/11, 8-10, F1	17.8, 17.10
F13	Biotermodynamik	26/11, 8-10, E1	6.5-6.9
F14	Genomgång av teoriuppgifter på gamla tentor	3/12, 8-10, E1	

Övningar

	<i>Innehåll</i>	<i>Uppgifter</i>	<i>CKEMV, CLMAKE</i>	<i>CBIOT, CINEK</i>
Ö1	Gaslagar	1, 3, 4a	18/9, 13-15 E52, E53	17/9, 13-15 E52, E53
Ö2	Partiella derivator	5, 6, 7, 8	20/9, 8-10 E52, E53	20/9, 13-15 E31, E32
Ö3	Inre energi och entalpi	11, 13, 15	23/9, 10-12 Q21, Q22	25/9, 10-12 E52, E53
Ö4	Entropi	18, 20, 22	27/9, 8-10 E52, E53	27/9, 13-15 E31, E32
Ö5	Gasexpansion	23, 24	4/10, 8-10 E52, E53	1/10, 14-16 E52, E53
RS1	Räknestuga		8/10, 10-12 E52, E53	7/10, 13-15 E31, E32
Ö6	Fri energi	28, 29, 31	14/10, 13-15 Q21, Q22	14/10, 8-10 Q15, Q17
Ö7	Fasomvandlingar	32, 36, 39	17/10, 10-12 Q22, Q26	16/10, 15-17 Q15, Q17
Ö8	Kemiska reaktioner	47, 48, 49	18/10, 15-17 E52, E53	18/10, 8-10 E52, E53
Ö9	Partiella molära storheter Ideala blandningar	53, 54	7/11, 13-15 E52, E53	6/11, 8-10 E35, E51
RS2	Räknestuga		7/11, 15-17 E52, E53	7/11, 10-12 D41, D42
Ö10	Idealt utspädda och icke-ideala blandningar	56, 59	11/11, 15-17 E52, E53	14/11, 8-10 Q21, Q22
Ö11	Kolligativa egenskaper	61, 62	13/11, 8-10 E52, E53	15/11, 10-12 E52, E53
Ö12	Fasdiagram	65, 67, 69	18/11, 10-12 E52, E53	19/11, 10-12 E51, E52
Ö13	Elektrokemiska celler	73, 74, 75	22/11, 10-12 Q22, Q26	20/11, 10-12 E31, E33
Ö14	Biotermodynamik	76, 77, 79	29/11, 10-12 E52, E53	27/11, 10-12 Q22, Q26
Ö15	Ytors termodynamik	80, 82, 83	6/12, 10-12 Q22, Q26	4/12, 10-12 E52, E53
Ö16	Repetition		13/12, 10-12 Q22, Q26	11/12, 8-10 E52, E53
RS3	Räknestuga		19/12, 8-10 D1	19/12, 8-10 D1

Kontrollskrivningar och tenta

KS1 9/10, kl 8-10 , Q17, Q21, Q22, Q24, Q26, Q31, Q33, Q34, Q36

KS2 8/11, kl 8-10 , Q21, Q22, Q24, Q26, Q31, Q33, Q34, Q36

Tenta 17/1 2014, kl 8-13, E31, E32, E33, E34, E35, E36, E51, E52, E53