



UPPSALA  
UNIVERSITET

## **Kurskod: 3FC002**

### **Biofysikalisk kemi med Matematik, 9 hp**

### **Apotekarprogrammet HT 2021**

**Kursansvarig**

Magnus Bergström

**Telefon:** 018 471 41 26

**E-mail:** magnus.bergstrom@ilk.uu.se

#### **KURSMÅL**

Delkursen Matematik (2.5 hp)

Efter fullgjord delkurs ska studenten kunna:

- bestämma enkla gränsvärden
- tillämpa deriveringsregler för funktioner av en respektive flera variabler
- tillämpa integralkalkylens huvudsats för elementära och sammansatta funktioner
- lösa variabelseparerbara differentialekvationer samt linjära differentialekvationer av 1:a ordningen

Delkursen Biofysikalisk kemi (6.5 hp)

Efter fullgjord delkurs ska studenten kunna:

- tillämpa kunskaper om olika typer av molekylära energier och intermolekylär växelverkan
- tillämpa termodynamikens huvudsatser på system relevanta för farmaceutiska och biovetenskapliga områden
- tillämpa kunskaper om fasjämvikter för rena ämnen
- tillämpa kunskaper om lösningars termodynamik samt fysikaliska och kemiska egenskaper
- tillämpa kunskaper om kemiska reaktioners hastighet och reaktionsordning samt tolka dessa begrepp i termer av molekylära egenskaper
- ställa upp och lösa hastighetsekvationer för elementarreaktioner och enkla reaktionsmekanismer
- tillämpa kunskaper för olika typer av molekylär spektroskopi, diffraktion och andra experimentella metoder relevanta inom det farmaceutiska och biovetenskapliga områden
- lösa kvantitativa problem med hjälp av beräkningar och diagram inom kursens olika moment
- bestämma fysikaliska storheter från experimentella data
- tillämpa kunskaper i biofysikalisk kemi genom att utföra experimentellt kemiskt laboratoriearbete

## KUR SINNEHÅLL OCH SCHEMA

|              | Innehåll                                                                      | Tid                   | Läsanvisningar                           |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|
|              | Introduktion                                                                  | 11/10, 9-10           |                                          |
| M1           | Funktioner och gränsvärden                                                    | 11/10, 10-12          | Kap 1.5-1.6, 3.1, 3.3, 4.1-4.5, 5.2, 5.4 |
| M2           | Derivata och deriveringsregler                                                | 12/10, 10-12          | Kap 6.1-6.4, 6.7                         |
| B1           | Ideala gaser, molekylära energier, Boltzmannfördelning                        | 12/10, 13-15          | APC: Prologue, 1A, 2A.2a, 13A.2          |
| M3           | Flervariabelfunktioner, partiella derivator, partiella differentialekvationer | 13/10, 10-12          | Kompendium                               |
| B2           | Molekylär växelverkan                                                         | 13/10, 13-15          | APC: 1C.1, 14A-B                         |
| BS1, Grupp A | Molekylära energier och molekylär växelverkan                                 | 14/10, 8-12, B7:111a  |                                          |
| MÖ1, Grupp B | Derivata, flervariabelfunktioner                                              | 14/10, 10-12, C8:321  | Ex. 33, 51, 57, 90, 91, 98               |
| BS1, Grupp C | Molekylära energier och molekylär växelverkan                                 | 14/10, 13-17, B7:111a |                                          |
| MÖ1, Grupp A | Derivata, flervariabelfunktioner                                              | 14/10, 13-15, A7:103  | Ex. 33, 51, 57, 90, 91, 98               |
| BS1, Grupp B | Molekylära energier och molekylär växelverkan                                 | 15/10, 9-13, A1:106b  |                                          |
| MÖ1, Grupp C | Derivata, flervariabelfunktioner                                              | 15/10, 10-12, A7:115  | Ex. 33, 51, 57, 90, 91, 98               |
| M4           | Integraler, integralkalkylens fundamentalsats, integrationsmetoder            | 18/10, 10-12          | Kap 9.1-9.3, 10.1-10.4                   |
| B3           | 1:a huvudsatsen, inre energi, entalpi, arbete och värme                       | 18/10, 13-15          | APC: 2A-B, 2D.1-3                        |
| M5           | Integrationsmetoder, generaliserade integraler, tillämpningar                 | 19/10, 8-10           | Kap 10.7, 12.3, 12.4                     |
| B4           | 2:a huvudsatsen, entropi, fri energi                                          | 19/10, 10-12          | APC: 3A.1-2, 3A.3c, 3D1-2a               |
| BS2, Grupp B | Termodynamikens huvudsatser                                                   | 20/10, 8-12, A7:115   |                                          |
| MÖ2, Grupp C | Integraler                                                                    | 20/10, 10-12, B7:113a | Ex. 117, 121, 126, 142, 151              |

|                       |                                                                   |                       |                             |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| BS2, Grupp A          | Termodynamikens huvudsatser                                       | 20/10, 13-17, A1:106b |                             |
| MÖ2, Grupp B          | Integraler                                                        | 20/10, 13-15, A7:115  | Ex. 117, 121, 126, 142, 151 |
| BS2, Grupp C          | Termodynamikens huvudsatser                                       | 21/10, 9-13, A1:106b  |                             |
| MÖ2, Grupp A          | Integraler                                                        | 21/10, 13-15          | Ex. 117, 121, 126, 142, 151 |
| M6                    | Ordinära differential-ekvationer                                  | 22/10, 10-12          | Kap 13.1-13.6               |
| R1, Grupp B           | Matematik                                                         | 22/10, 13-15, A1:106b |                             |
| B5                    | Fasjämvikter för rena ämnen, fasdiagram                           | 25/10, 10-12          | APC: 4A-B                   |
| R1, Grupp C           | Matematik                                                         | 25/10, 13-15, A3:117a |                             |
| B6                    | Kemisk potential, ideala och icke-ideala lösningar                | 26/10, 10-12          | APC: 5A.2-3, 5B.1           |
| R1, Grupp A           | Matematik                                                         | 26/10, 13-15, A3:117a |                             |
|                       | Laborationsintroduktion                                           | 26/10, 15-16, B21     |                             |
| B7                    | Idealt utspädda lösningar, aktivitet, kolligativa egenskaper      | 27/10, 10-12          | APC: 5B.2, 5F.1-2           |
| MÖ3, Grupp A          | Ordinära differential-ekvationer                                  | 27/10, 13-15, A1:106b | Ex. 161, 167, 180, 186      |
| PU2 Workshop, Grupp C |                                                                   | 27/10, 13-17, A6:001  |                             |
| PU2 Workshop, Grupp A |                                                                   | 28/10, 8-12, A6:001   |                             |
| MÖ3, Grupp B          | Ordinära differential-ekvationer                                  | 28/10, 10-12, A1:106b | Ex. 161, 167, 180, 186      |
| PU2 Workshop, Grupp B |                                                                   | 28/10, 13-17, A6:001  |                             |
| MÖ3, Grupp C          | Ordinära differential-ekvationer                                  | 28/10, 13-15          | Ex. 161, 167, 180, 186      |
| B8                    | Elektrolytlösningar, elektrokemisk drivkraft för membrantransport | 29/10, 8-10           | APC: 5F.4, 16B.2            |
| B9                    | Reaktionshastighet, reaktionsordning                              | 1/11, 8-10            | APC: 17A-B                  |
| BS3, Grupp C          | Fasjämvikter och lösningars egenskaper                            | 1/11, 11-15, A1:106b  |                             |
| B10                   | Reaktionsmekanismer                                               | 2/11, 8-10            | APC: 17C, 17E               |
| BS3, Grupp B          | Fasjämvikter och lösningars egenskaper                            | 2/11, 11-15, A1:106b  |                             |

|              |                                                                                                 |                       |                           |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| B11          | Reaktioners temperaturberoende, kollisionsteori, enzymkinetik                                   | 3/11, 8-10            | APC: 17D, 17F.3, 18A.1    |
| BS3, Grupp A | Fasjämvikter och lösningars egenskaper                                                          | 3/11, 11-15, B7:111a  |                           |
| B12          | Molekylär spektroskopi: IR                                                                      | 4/11, 8-10            | APC: 11A.1, 11C.1-2       |
| BS4, Grupp B | Reaktionskinetik                                                                                | 5/11, 9-13, A7:103    |                           |
| B13          | Molekylär spektroskopi: UV-VIS, NMR<br>Spridningstekniker: Ljusspridning och röntgendiffraktion | 8/11, 8-10            | APC: 11F1, 12A1, 15A-B.1b |
| BS4, Grupp A | Reaktionskinetik                                                                                | 8/11, 11-15, C8:321   |                           |
| BS4, Grupp C | Reaktionskinetik                                                                                | 9/11, 11-15, A7:103   |                           |
| R2, Grupp A  | Matematik                                                                                       | 11/11, 8-10, A1:106b  |                           |
| R2, Grupp B  | Matematik                                                                                       | 11/11, 10-12, A1:106b |                           |
| R2, Grupp C  | Matematik                                                                                       | 11/11, 13-15, A1:106b |                           |
|              | Tentamen Matematik                                                                              | 12/11, 8-12           |                           |
|              | Muntlig redovisning Grupp B                                                                     | 15/11, 8-12, C8:317   |                           |
|              | Muntlig redovisning Grupp C                                                                     | 15/11, 8-12, C8:321   |                           |
|              | Muntlig redovisning Grupp A                                                                     | 15/11, 13-17, C8:321  |                           |
| Frågestund   | Biofysikalisk kemi                                                                              | 16/11, 10-12, A1:111a |                           |
| Räknestuga   | Biofysikalisk kemi                                                                              | 16/11, 13-15, A7:111  |                           |
|              | Tentamen Biofysikalisk kemi                                                                     | 19/11, 8-14           |                           |

M = Föreläsning Matematik

B = Föreläsning Biofysikalisk kemi

MÖ = Lektion Matematik

R = Räknestuga/frågestund

BS = Seminarium biofysikalisk kemi

APC = Atkin's Physical Chemistry

## **LÄRARE**

Föreläsare, övnings- och seminarielärare:

Johan Gråsjö

Magnus Bergström

Laborationshandledare:

Ellen Brunzell

Julia Parlow

## **KURSLITTERATUR**

Matematik:

Naturlig Matematik, I Sigstam, S Rodhe, Studentlitteratur, ISBN: 91-44-02030-9 LIBRIS-ID: 10220038

Kompendium i flervariabelfunktioner

Kompendium med räkneuppgifter

Biofysikalisk kemi:

Atkin's Physical Chemistry (Atkins & de Paula),

Oxford University Press, 2017, ISBN 978-0-19-876986-6

Kompendium med övningsexempel i termodynamik och fasjämvikter

Kompendium med övningsexempel i kinetik och molekylära energier

## **KURSADMINISTRATION**

Sandra Bratt och William Locancic, [kursadmin@ilk.uu.se](mailto:kursadmin@ilk.uu.se)

Kurskansli: A5: Plan 3, trapphus A

## **LABORATIONSKURS**

Laborationskursen utgör en separat delkurs och består av följande moment

1. Fryspunktsnedsättning
2. Elektrolytlösningars termodynamik

För godkänd laborationskurs krävs utförande av laboration (obligatorisk närvaro). Detaljerad information om laborationskursen ges vid obligatorisk laborationsgenomgång.

## SEMINARIER OCH BONUSYSTEM

I samband med varje seminarium i Biofysikalisk kemi (BS) får studenterna arbeta parvis med problemuppgifter. Varje godkänt seminarium ger 2 bonuspoäng som kan tillgodoräknas på tentamen i Biofysikalisk kemi. Maximalt kan man således få totalt 8 bonuspoäng. Totalpoängen på tentamen kan dock ej överskrida 60 p. Tillgodoräknande av bonuspoäng är giltiga HT21 och VT22 (dvs sammanlagt fyra tentamenstillfällen).

Seminarierna är indelade i följande moment

1. Molekylära energier och växelverkan
2. Termodynamikens huvudsatser
3. Fasjämvikter och lösningars egenskaper
4. Reaktionskinetik

Seminarieuppgifterna delas ut på plats i samband med seminarierna. Gruppindelning på seminarierna sker i lektionssalen. Ta med kursbok, föreläsningsanteckningar, linjal och miniräknare till dessa tillfällen. Sen ankomst kan innebära att man inte får delta i seminariet!

## EXAMINATION

Kursen avslutas med skriftliga tentamina i respektive delkurs Matematik (12 november) och Biofysikalisk kemi (19 november). Omtentamina ges 23/12 (matematik) och 15/1 (biofysikalisk kemi).

### *Matematik*

Tentamen består av fem uppgifter. Maximal poäng på tentamen är 25 p. För godkänd tentamen krävs minst 15 p och för betyget väl godkänt krävs minst 20 p. Tillåtna hjälpmedel på tentamen är formelsamling (medföljer tentamen).

### *Biofysikalisk kemi*

Tentamen består av fyra uppgifter som vardera kan ge maximalt 15 poäng. Maximal poäng på tentamen är 60 p. För godkänd tentamen krävs minst 36 p och för betyget väl godkänt krävs minst 48 p. Tillåtna hjälpmedel på tentamen är miniräknare, formelsamling och *SI Chemical Data* (båda senare medföljer tentamen).

För betyget väl godkänt på helkurs krävs minst en sammanlagd poängsumma av 68 p på de två deltentamina.