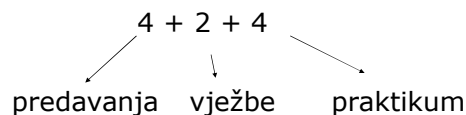


OSNOVE FIZIKALNE KEMIJE
za studente preddiplomskog studija
molekularne biologije
akad. godina 2025/2026.

prof. dr. sc. Davor Kovačević

dr. sc. Jasmina Jukić
dr. sc. Tin Klačić

oblici nastave:



OSNOVE FIZIKALNE KEMIJE

Kolokviji

Tijekom semestra održavat će se tri **kolokvija**:

- 1. Termodinamika
 - 2. Elektrokemija i kemijska kinetika
 - 3. Kvantna kemija i molekulska spektroskopija
- U svakom kolokviju zadana su **dva** zadatka. Ispravno riješen zadatak nosi **pet** bodova.

Tijekom semestra, u tri kolokvija moguće je ostvariti 30 bodova.

Studenti koji u sva tri kolokvija ostvare **ukupno više od 75 %** bodova (što iznosi 22,5 boda), te u svakom od kolokvija imaju **barem 50 % bodova** (što iznosi 5 bodova) oslobađaju se pismenog dijela ispita i mogu pristupiti usmenom polaganju ispita.

OSNOVE FIZIKALNE KEMIJE

• **Pismeni ispit**

- Tijekom ispitnih rokova održavaju se pismeni ispiti.
- Za kolegij **Osnove fizikalne kemije** u pismenom ispitu zadana su četiri zadatka. Ispravno riješen zadatak donosi pet bodova, maksimalan broj bodova za sva četiri zadatka je 20.

literatura

- » P. W. Atkins, *The Elements of Physical Chemistry*, Oxford University Press, Oxford 2001. 3. izdanje (i sva kasnija izdanja),
- » T. Cvitaš, *Fizikalna kemija*, rkp. (primjerak za studentsku uporabu nalazi se u Središnjoj kemijskoj knjižnici)
- » P. W. Atkins, *Physical Chemistry*, 5. izd., Oxford University Press, Oxford 1994. (i kasnija izdanja: 6., 7. i 8.)
- » K. J. Laidler, *Physical Chemistry with Biological Applications*, Benjamin/Cummings, Menlo Park, California 1978.
- » N. Kallay, V. Tomišić, T. Preočanin, *Osnove fizikalne kemije, predavanja* (skripta za internu upotrebu), Fizičko-kemijski zavod, PMF, 2007.
- » T. Cvitaš, I. Planinić, N. Kallay, *Rješavanje računskih zadataka u kemiji*, I i II dio, Hrvatsko kemijsko društvo, Zagreb, 2008.

FIZIKALNA KEMIJA

Bavi se:

- upoznavanjem stanja tvari i procesa
- odnosom svojstava (fizikalnih veličina)
- preračunavanjem fizikalnih veličina (indirektno mjerenje)
- predviđanjem svojstava i pojava
- ...

FIZIKALNA KEMIJA

Kemijska termodinamika

Elektrokemija

Kemijska kinetika

Kvantna kemija

Spektroskopija

Kemijska termodinamika

Postulati fenomenološke termodinamike. Osnovne termodinamičke funkcije i njihove relacije. Temperaturna ovisnost U , H , S i G . Doseg reakcije. Termokemija. Parcijalne molarne veličine. Kemijski potencijal. Standardna stanja. Relativna aktivnost. Ravnotežna konstanta. Temperaturna ovisnost ravnotežne konstante. Fazne transformacije. Koligativna svojstva.

Elektrokemija

Elektrolitne otopine. Konduktometrija. Migracija iona u električnom polju. Struktura ionskih otopina. Ravnoteže u otopinama slabih elektrolita. Elektrokemijski članci. Ravnoteža u galvanskim člancima. Nernstova jednačina. Elektrode I. i II. vrste, redoks-elektrode, ion-selektivne elektrode. Potenciometrija.

Kemijska kinetika

Brzina i red reakcije. Jednostavni reakcijski mehanizmi. Temperaturna ovisnost brzine reakcije, Arrheniusova jednačina, aktivacijska energija.

Kvantna kemija

Fotoelektrični efekt. Zračenje crnog tijela. Atomijski spektri. Valna priroda čestica. Načelo neodređenosti. Postulati kvantne mehanike. Čestica u kutiji. Harmonijski oscilator. Atom vodika. Višeelektronski atomi. Načelo izgradnje. Born-Oppenheimerova aproksimacija. Molekula vodika. Metoda valencijske veze. Metoda molekularnih orbitala. Hibridizacija.

Molekulska spektroskopija

Apsorpcija, emisija, raspršenje elektromagnetskog zračenja. Rotacijska, vibracijska, elektronska spektroskopija. Nuklearna magnetska rezonancija

- *I am conscious that the current flow of the river of physical chemistry is towards biological applications.*

P. W. Atkins, in the Preface of the Textbook *The Elements of Physical Chemistry*, Oxford University Press, Oxford 2001.

praktikum



Skripta: N. Kallay, S. Žalac, D. Kovačević, T. Preočanin, A. Čop, *Osnovni praktikum fizikalne kemije*, PMF, Zagreb

praktikum

- Konduktometrija 1 (tehnik konduktometrijskog mjerenja, Wheatstone-ov most).
- Konduktometrija 2 (vodljivost elektrolitnih otopina, mjerenje električne provodnosti).
- Prijenosni broj iona (Hittorfova metoda).
- Potenciometrija 1 (mjerenje pH, određivanje značajki staklene elektrode).
- Potenciometrija 2 (potenciometrijska titracija jake i slabe kiseline jakim bazom).
- Spektrofotometrija (Beer-Lambertov zakon).
- Kalorimetrija (osnove, određivanje entalpije neutralizacije).
- Kemijska kinetika (raspad vodikova peroksida, konstanta brzine, energija aktivacije).
- Adsorpcija (očena kiselina na aktivnom ugljenu, adsorpcijska ravnoteža, Langmuirova i Freundlichova izoterma).

D. Kovačević: OSNOVE FIZIKALNE KEMIJE
(POS Molekularna biologija)

TURNUS A
ČETIRNAŠ (0:00-12:00 h)

VJEŽBA	TERMIN																Rbr.	PREZIME I IME STUDENTA	
	9. 10.	16. 10.	23. 10.	30. 10.	6. 11.	13. 11.	20. 11.	27. 11.	4. 12.	11. 12.	18. 12.	8. 1.							
I. Konduktometrija I	1	9	8	16	6	7	3	4	2	18	1	11	1	12	1	19	5	17	14
II. Konduktometrija II																			
III. Potencimetrija I	2	10	17	18	9	12	8	13	1	5	4	6	7	14	3	11	16	15	19
IV. Potencimetrija II																			
V. Spektrofotometrija	3	11	6	12	10	14	17	7	19	9	1	15	5	18	13	2	4	16	8
VI. Prijenosni broj iona	4	12	3		1	15	19	9	7	14	5	16	1	17	2	18	6	8	11
VII. Kolorimetrija	5	13	11	4	3	1	15	6	14	12	1	19	2	16	8	9	7	10	17
VIII. Kemijska kinetika I	6	14	5		4	11	16	18	1	12	13	19	2	17	1	8	7	10	3
IX. Adsorpcija I	7	15	13	1	2	5	10	11	1	17	3	8	9	4	6	1	12	18	
X. Adsorpcija II	7	15	13	1	2	5	10	11	1	17	3	8	9	4	6	1	12	18	

D. Kovačević: OSNOVE FIZIKALNE KEMIJE
(POS Molekularna biologija)

TURNUS B
PETAK (8:00-12:00 h)

VJEŽBA	TERMIN																Rbr.	PREZIME I IME STUDENTA	
	10. 10.	17. 10.	24. 10.	7. 11.	14. 11.	21. 11.	28. 11.	5. 12.	12. 12.	19. 12.	26. 12.	2. 1.	9. 1.	16. 1.					
I. Konduktometrija I	1	9	8	16	6	7	3	4	2	18	1	11	1	12	1	19	5	17	14
II. Konduktometrija II																			
III. Potencimetrija I	2	10	17	18	9	12	8	13	1	5	4	6	7	14	3	11	16	15	19
IV. Potencimetrija II																			
V. Spektrofotometrija	3	11	6	12	10	14	17	7	19	9	1	15	5	18	13	2	4	16	8
VI. Prijenosni broj iona	4	12	3	19	1	15	18	9	7	14	5	16	1	17	2	18	6	8	11
VII. Kolorimetrija	5	13	1	4	3	19	1	15	6	14	12	18	2	16	8	9	7	10	17
VIII. Kemijska kinetika	6	14	5		4	11	16	19	1	12	13	19	2	17	1	8	7	10	3
IX. Adsorpcija I	7	15	13	1	2	5	10	11	1	17	3	8	9	4	6	1	12	18	
X. Adsorpcija II	7	15	13	1	2	5	10	11	1	17	3	8	9	4	6	1	12	18	

1	Bacalija Miro
2	Kruevica Lara
3	Laskarica Petra
4	Mavčević Ana
5	Milutinović Dalila
6	Panunović Dalila
7	Plavinskić Ana
8	Reber Željko
9	Perizak Luka
10	Hidić Neno
11	Škugor Nena
12	Tomljenović Loris
13	Belinić Domagoj
14	Vignović Petra
15	Šušić Miroslav
16	Budunović Karmen
17	Bugarić Lana
18	Jurina Emil
19	Avratić Ivana