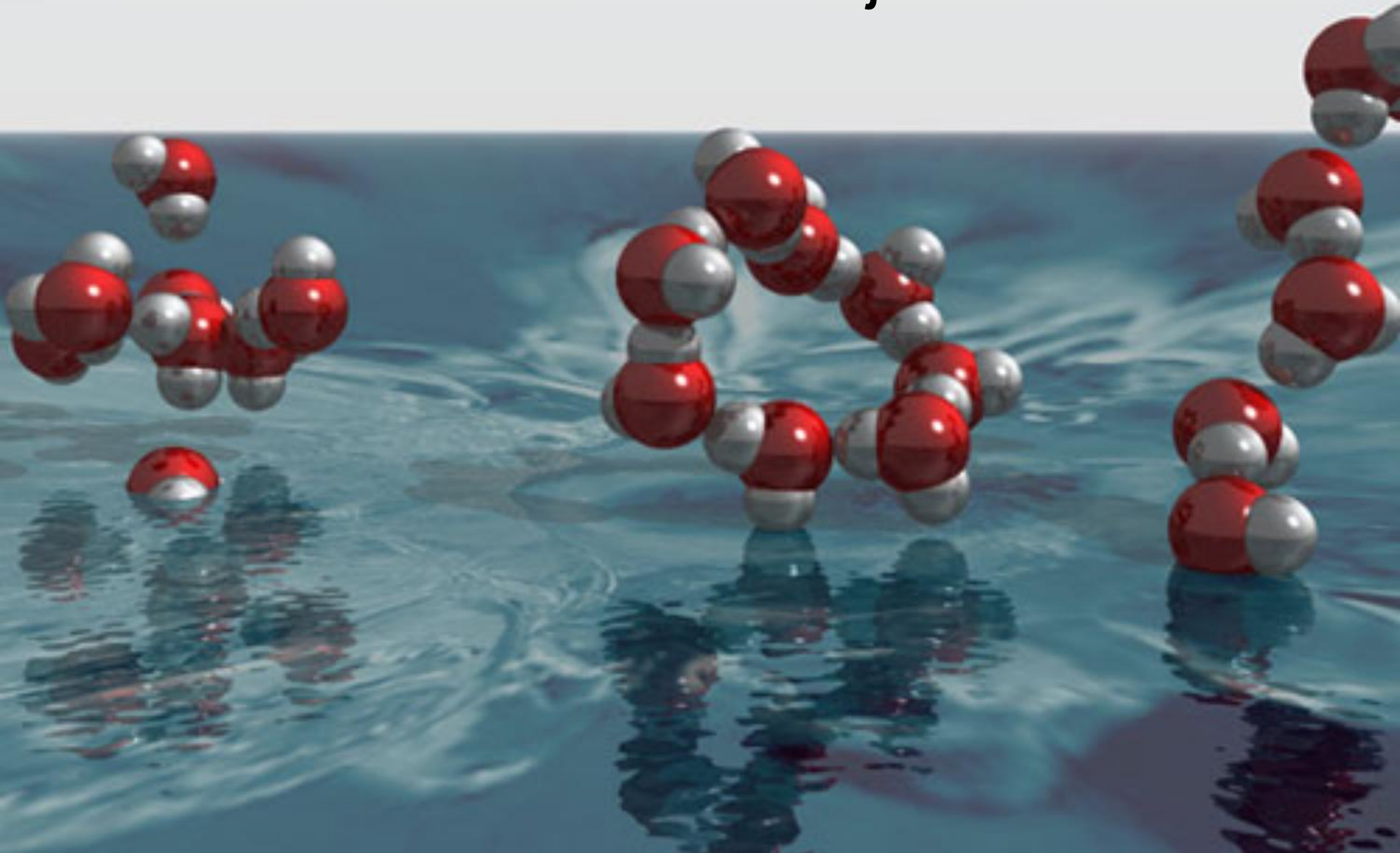


# Fizikalna kemija 1



# Fizikalna kemija 1

Josip Požar i Nikola Bregović

[pozar@chem.pmf.hr](mailto:pozar@chem.pmf.hr)

**2. kat, soba 230**

**Konzultacije prema dogovoru**

[nbregovic@chem.pmf.hr](mailto:nbregovic@chem.pmf.hr)

**2. kat, soba 218**

**Konzultacije prema dogovoru**

# Fizikalna kemija

Istraživanje fizikalnih principa koji definiraju kemijske i fizikalne promjene te stanja (materijalnih) sustava.

## SUSTAV

**mikroskopski:**

atom, molekula, ion

**makroskopski:**

tvori (smjese tvori, čiste tvori (kemijski spojevi i elementarne tvori))  
velik broj čestica (atomi molekule, ioni)

**MODELI SUSTAVA** - pojednostavljeni opisi sustava

## FIZIKALNE VELIČINE

-kvantitativni opis svojstava sustava

-odnosi fizikalnih veličina definiraju stanja sustava

-fizikalne veličine određuju promjene stanja npr. tijek i doseg kemijskih reakcija (koeficijenti brzine reakcije, konstante ravnoteže,...)

# Fizikalne veličine

- ekstenzivne veličine (ovise o veličini sustava)  
 $E, m, V, Q$
- intenzivne veličine (ne ovise o veličini sustava)  
 $l, P, \rho$ 
  - specifične veličine
  - molarne veličine

FK 1:  $m, q, r, E, T, \dots$

Fizikalna veličina = numerička vrijednosti x jedinica

$$\lambda = 5,896 \times 10^{-7} \text{ m} = 589,6 \text{ nm}$$

$$\lambda / \text{m} = 5,896 \times 10^{-7}$$

$$\lambda / \text{nm} = 589,6$$

# Međunarodni sustav jedinica SI

## Osnovne jedinice

1. duljina [m]
2. masa [kg]
3. vrijeme [s]
4. jakost električne struje [A]
5. termodinamička temperatura [K]
6. množina jedinki [mol]
7. intenzitet svjetlosti [cd]

## Izvedene jedinice

- sila [N]
- tlak [Pa]
- ...

# Fizikalna kemija

## Fizikalna kemija 1

**kvantna kemija:** građa i svojstva molekula i atoma (mikrosustavi)

**molekulska spektroskopija:** interakcije materije i elektromagnetskog zračenja  
(makro- i mikrosustavi)

## Fizikalna kemija 2

**Realni plinovi i statistička mehanika** (makroskopski sustavi)

**Kemijska termodinamika:** kemijska ravnoteža (makroskopski sustavi)  
fenomenološka i statistička termodinamika

**Kemijska kinetika:** brzine i mehanizmi kemijskih reakcija (makroskopski sustavi)

**Elektrokemija:** termodinamika elektrokemijskih reakcija (makroskopski sustavi)  
ionika (makroskopski sustavi)

	Sri 03.10.23	Uvodno predavanje	<b>A1</b>
	Ut 10.10.23	Fotoelektrični efekt	<b>C1.2; A12</b>
	Sri 11.10.23	Linijski spektri atoma Bohrov model	<b>C1.3, C 1.4, A12</b>
	Ut 17.10.23	Crno tijelo	<b>C1.1; A12</b>
	Sr 18.10.23	Veličinski račun Matematičke podloge <i>Računalni praktikum - matematičke funkcije</i> P2	<b>R1.1, R1.2</b>
	Ut 24.10.23	Valna priroda čestica	<b>C1.5; A12</b>
	Sri 25.10.23	Načelo neodređenosti Postulati kvantne mehanike	<b>C2.1, C 2.2 ; A12</b>
	Ut 07.11.23	Postulati kvantne mehanike	<b>C2.1, A12</b>
	Sri 08.11.23	Čestica u kutiji	<b>C2.2, C2.3, A12</b>



	Ut 14.11.23	Harmonički oscilator	<b>C2.2, A12</b>
	Sri 15.11.23	Harmonički oscilator Atom vodika - jednoelektronski atomi	<b>C2.2,, C 3.1; A12, A13</b>
	<b>Po 27.11.23</b>	<b>1 KOLOKVIJ</b>	
	Ut 28.11.23	Atom vodika - jednoelektronski atomi Atomske orbitale	<b>, C3.2; A13</b>
	Sri 29.11.23	Energija i spin Višeelektronski atomi	<b>C3.3, C3.4; A13</b>
	Ut 05.12.23	Struktura molekula Born-Oppenheimerova aproksimacija	<b>C5; A14</b>
	Sri 06.12.23	Molekularne orbitale Dvoatomne molekule	<b>C5; A14</b>
	Ut 12.12.23	Dvoatomne molekule Korelacijski dijagram	<b>C5; A14</b>

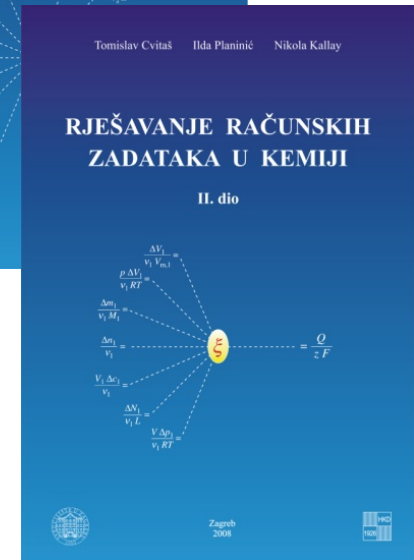
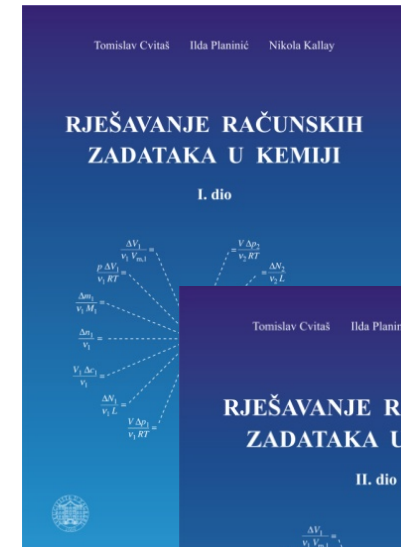
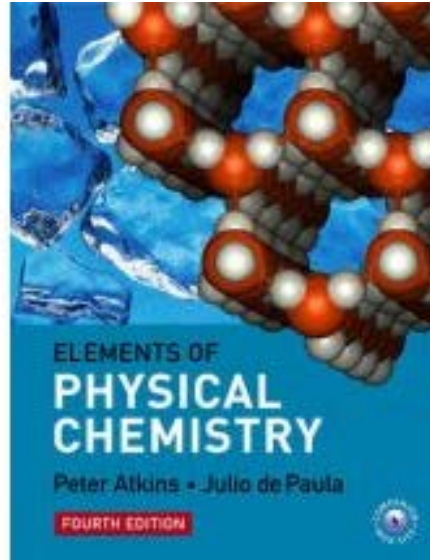
	Sri 13.12.23	Molekularna spektroskopija Apsorpcija, emisija i raspršenje	<b>C7; A17</b>
	Ut 19.12.23	Molekularna spektroskopija Apsorpcija, emisija i raspršenje	<b>C7; A17</b>
	Ut 02.01.24	Rotacija molekula	<b>C 8.1, C 8.2; A19</b>
	Sri 20.12.23	Rotacija molekula	<b>C 8.1, C 8.2; A19</b>
	Sri 03.01.24	Vibracije molekula	<b>C 9.1, C 9.2, C 9.3; A19</b>
	Ut 09.01.24	Vibracije molekula	<b>C 9.1, C 9.2, C 9.3; A19</b>
	Ut 16.01.24	Elektronski spektri	<b>C10; A20</b>
	Sri 17.01.24	Elektronski spektri	<b>C10; A20</b>
	Po 22.01.24	Magnetska rezonancija	<b>C 11; A21</b>
	Ut 23.01.24	Magnetska rezonancija	<b>C 11; A21</b>
	Sr 24.01.24	<b>2 KOLOKVIJ</b>	

# Obavezna literatura

Fizikalna  
kemija

Tomislav  
Cvitaš

Rukopis u  
pripremi



DODATNA LITERATURA:

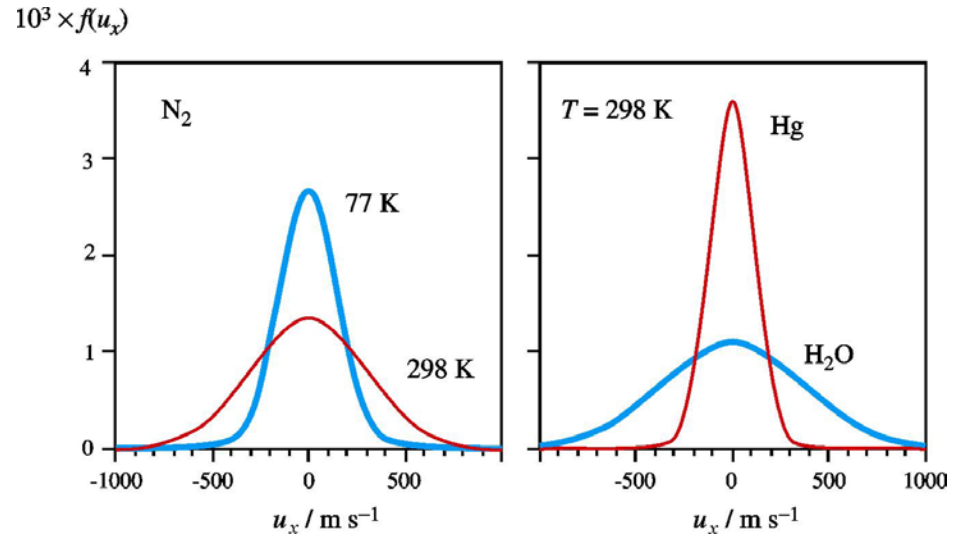
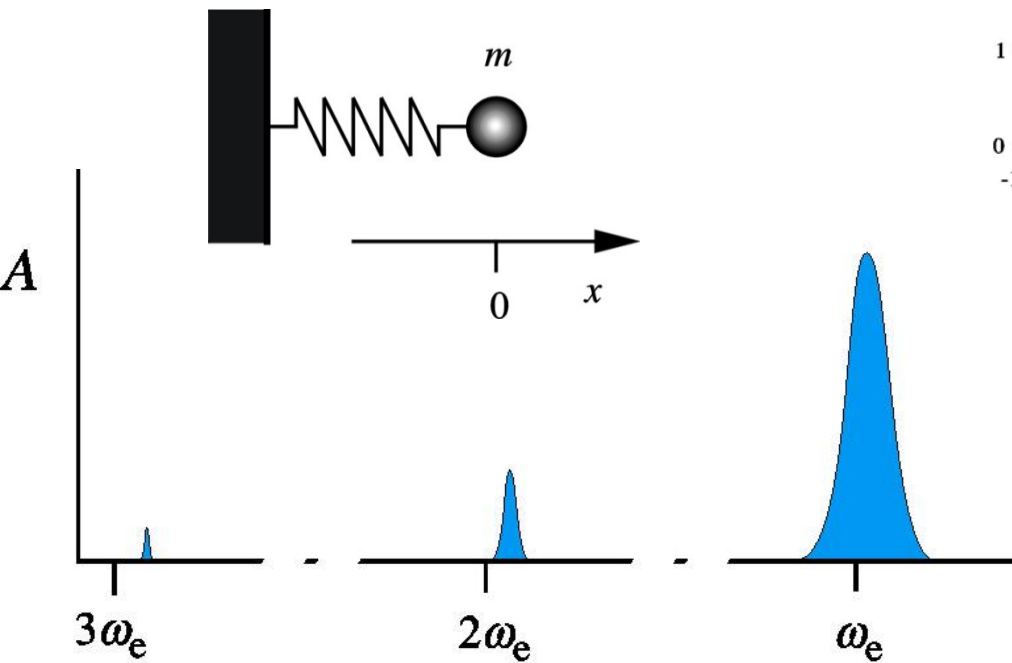
Ira Levine: Physical Chemistry

Robert Silbey i Robert Alberty: Physical Chemistry

Peter Atkins: Physical chemistry

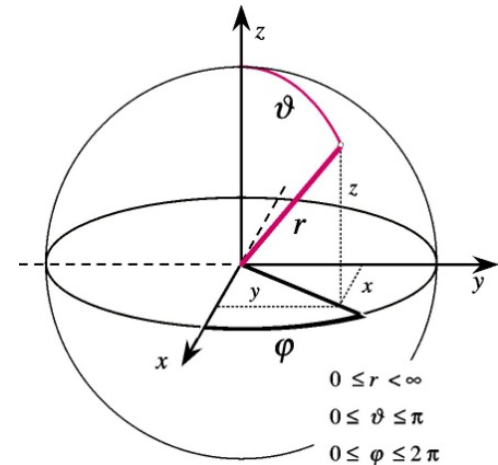
# Fizikalna kemija

$$\rho_\lambda = \frac{8\pi hc}{\lambda^5 \left\{ \exp\left(\frac{hc}{\lambda kT}\right) - 1 \right\}}$$



$$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m_e} \nabla_e^2 + -\frac{\hbar^2}{2m_N} \nabla_N^2 - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r}$$

$$\left( p + \frac{a}{V_m^2} \right) (V_m - b) = RT$$



## Predavanja:

- problem – model – izvod - rješenje
- zaključak
- primjena

## Rad u laboratoriju:

- ljetni semestar



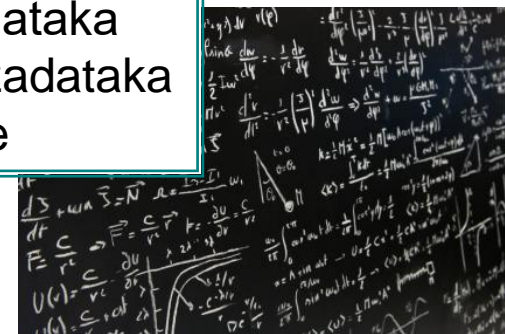
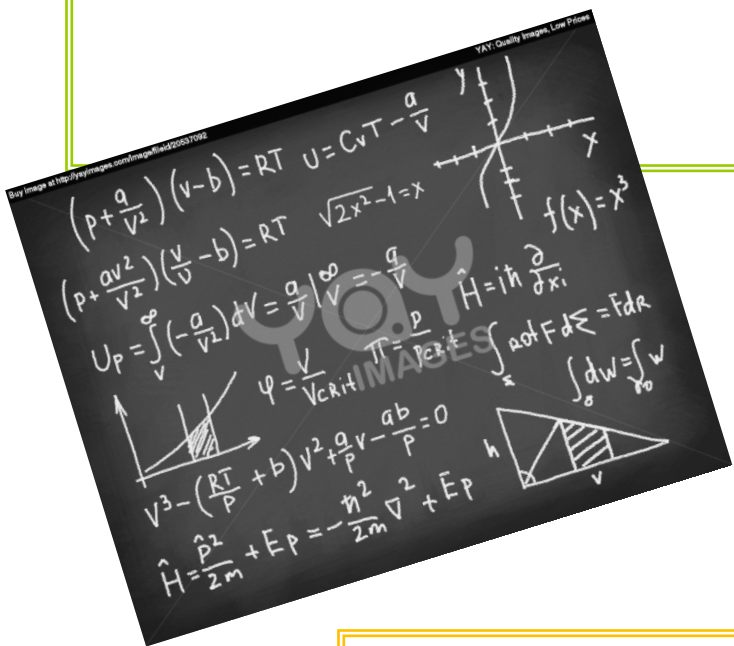
## Džepno računalo i milimetarski papir

## Vježbe:

- rješavanje računskih zadataka
- rješavanje problemskih zadataka
- olakšavaju razumijevanje

## Potrebna znanja

- matematika (algebra, geometrija, diferencijalni i integralni račun)
- fizika
- opća kemija



## Polaganje ispita:

### 1) Dva kolokvija

U svakom kolokviju:

3 računski zadatka (3x10 bodova)

Za prolaz potrebno: > 60 % (**ukupno**)

> 50 % (**svaki kolokvij**)

Motivacija: oslobađanje od pismenog dijela ispita, rezultati „vrijede” cijele akademske godine

### 2) Putem ispita

Ispit se sastoji od:

- pismeni dio: 3 računski zadatka (3x10 bodova); za prolaz je potrebno > 50 %;
- usmeni dio ispita.

#### PISMENI ISPITI

- Bez riješenih zadataka i bilježnica. Samo knjige i/ili papir s jednadžbama.
- Rezultati putem e-maila.