

**Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Sveučilišta u Zagrebu**

Seminar iz 01

**O KOLEGIJU, OPĆE UPUTE, PONAHLJANJE
SREDNJOŠKOLSKOG GRADIVA**

**dr. sc. Biserka Tkalčec, viši predavač
dr. sc. Lidija Furač, predavač**

Zavod za opću i anorgansku kemiju

❖ www.fkit.hr

a) izbornik → preddiplomski studij →
FKIT- novi program

b) o fakultetu → Zavodi i kabineti →
Opća i anorganska → Stranice Zavoda →
slijediti Izbornik

ILI

❖ izravni pristup stranici Zavoda

<http://zoak.fkit.hr/> → slijediti →

IZBORNİK

UVOD

SEMINAR

- ❖ **obavezan**
- ❖ **obvezatno** pristupanje testovima (ukupno tri testa)
- ❖ **obvezatno** pisanje DZ
- ❖ **naučite "hvatati" predavanja i pisati uz zadatke komentare i to po mogućnosti crvenom bojom**
- ❖ **kako učiti ???**

Kako učiti !

1. Na seminar **morate doći pripremljeni**, što znači **pročitati unaprijed** uvodni tekst koji prethodi zadacima u **zadanom poglavlju**: "*Stehiometrija*" (M. Sikirica) i **zadano poglavlje** (ili dio poglavlja) u "*Općoj i anorganskoj kemiji I*" (I. Filipović) **OBAVEZNO** **morate** ponijeti sa sobom KALKULATOR, BILJEŽNICU, zbirku zadataka "STEHOMETRIJA" i FLOMASTERE ILI OLOVKE u boji.
2. Neophodno **morate pisati** uz zadatak **sve komentare i objašnjenja** predavača tijekom izrade zadataka; **bitne napomene pišite obojeno**
3. **Nakon seminara**, za rezime gradiva, **isti dan i dan prije sljedećeg seminara** **obavezno** pročitajte i proučite sve zadatke iz bilježnice,
4. **Neophodni koraci za učinkovito učenje** (priprema za test i pismeni ispit):
 - a) **Obavezno** pročitajte teorijski uvod u odgovarajuća poglavlja u M. Sikirica, "*Stehiometrija*" i **dobro proučiti riješene primjere**
 - b) Isto gradivo pronađite u udžbeniku I. Filipović, "*Opća i anorganska kemija, I dio*", **pročitajte ga s razumijevanjem** i **dobro proučite sve riješene primjere** na kraju poglavlja

Kako učiti !

- c) **Obavezno** pročitajte i **ponovno samostalno riješite sve zadatke** koje ste **radili na seminaru** i zadatke koji su **bili zadani za DZ**. Ukoliko ima nejasnoća oko zadatka ili DZ obvezno doći na **DOGOVORENE konzultacije!**
- d) Rješavajte **samo zadatke koje će Vam preporučiti i naglasiti predavač**, a ne sve zadatke iz zbirke zadataka "*Stehiometrija*" ili iz udžbenika.
- e) Za **test** proučite samo seminarske zadatke i riješene zadatke za DZ, vezane **uz određeno gradivo za test**, zatim **primjer prošlih testova i ispita**, a za **ispit** rješavajte **sve seminarske i DZ zadatke, te one s prošlih testova i ispita**.
- f) Kada procijenite da ste spremni za test ili ispit, uzmite nasumce jedan primjer testa ili ispita i **samostalno, bez ikakvih pomagala (bilježnica, Stehiometrija, udžbenik, Skripta iz vježbi i sl)** rješavajte zadatke samo uz pomoć **kalkulatora, papira, periodnog sustava i kemijske olovke**. Stavite pred sebe sat.

Test treba riješiti za **90 min**, a **ispit** za **120 min**. Za test ili ispit ste spremni ukoliko od **10 zadataka riješite potpuno točno njih 6** (ispravno nacrtana aparatura, točan odgovor na teorijsko pitanje, točno postavljen i izračunat zadatak s **ispravnim mjernim jedinicama**) !

Literatura

1. M. Sikirica, *Stehiometrija*, XX. Izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2008.
2. I. Filipović, S. Lipanović, *Opća i anorganska kemija I dio: opća kemija*, Školska knjiga, Zagreb, 1996.
3. R. Chang, *General Chemistry: The Essential Concepts*, 4th edition, The Mc Graw-Hill Comp., Inc., New York, 2006.
4. A. Petreski, B. Sever, *Kemija: Zbirka riješenih primjera i zadataka iz opće kemije*, Profil International, Zagreb 2005.
5. M. Mazalin-Zlonoga, A. Petreski, *Kemija 2: Zbirka riješenih primjera i zadataka iz anorganske kemije*, Profil International, Zagreb 2005.
6. M. Mazalin-Zlonoga, A. Petreski, *Anorganska kemija: Zbirka riješenih primjera i zadataka iz anorganske kemije*, Profil International, Zagreb 2005.
7. A. Petreski, Đ. Kocijan, B. Tkalčec: *Moja prva kemija*, priručnik za učenike 7. razreda osnovnih škola, Školska knjiga, Zagreb, 2001.

Literatura

8. **A. Petreski, F. Novosel, *Repetitorij kemije za srednje škole s riješenim primjerima i zbirkom zadataka*, Školska knjiga, Zagreb 2010.**
9. **M. Brezinščak, *Mjerenje i računanje u tehnici i znanosti*, Tehnička knjiga, Zagreb 1971.**
10. **S. Babić, B- Finka, M. Moguš, Hrvatski pravopis , VIII. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2004. ili bilo koji drugi hrvatski pravopis !!!**
11. **S. Težak,S- Babić, Gramatika hrvatskog jezika, Školska knjiga, 16. izdanje, Zagreb, 2007. ili bilo koja druga hrvatska gramatika !!!**

**CRVENO: POTREBNO PREDZNANJE
DA BI SE MOGLO DALJE !**

Laboratorijske vježbe

Na laboratorijske vježbe ponijeti svaki puta:

- ❖ radnu kutu
- ❖ zaštitne naočale
- ❖ rukavice
- ❖ krpu za brisanje
- ❖ bočicu s deterгентom
- ❖ pincetu
- ❖ kalkulator
- ❖ pribor za pisanje i crtanje
- ❖ milimetarski papir za grafički prikaz rezultata, a prikaz možete izraditi i kompjutorski
- ❖ Laboratorijski dnevnik (bilježnica A4)
- ❖ Skripta za vježbe

Laboratorijske vježbe

- ❖ **obavezno** naučite iz Skripta vježbu koju ćete raditi taj dan i **napišite dio teksta uz vježbu u Laboratorijski dnevnik**, prema pisanom predlošku koji je priložen u Skripti
- ❖ **naučite** odgovarajući teorijski uvod, crtanje aparature i princip mjerenja, kemijske jednadžbe; detalji kao što su mase uzoraka ili mililitri otopine i sl. su nepotrebni
- ❖ **obavezno** pismeno polažete **ulazni kolokvij prije svake vježbe**
- ❖ **obavezno morate** voditi **Laboratorijski dnevnik** i ispunjavati **Radni list** za svaku vježbu
- ❖ **sva opažanja morate** pisati u **Dnevnik**, a u **Radni list** **crtež aparature, dobivene mjerne rezultate, račun, grafički prikaz** (ako je potreban) i **ZAKLJUČAK**
- ❖ vježbe ste **završili** kada ste **uspješno izradili** sve propisane vježbe i kada vam voditelj grupe **pregleda i prizna vođenje Laboratorijskog dnevnika** i **sve Radne listove!!!!**

PONOVITI

FIZIKALNE VELIČINE I MJERNE JEDINICE

FIZIKALNE VELIČINE: mjerljiva svojstva prirodnih pojava

MJERENJE: uspoređivanje dviju istovrsnih fizikalnih veličina na određeni način, tako da se utvrđuje njihov omjer; da bi se mogla uspoređivati različita mjerenja jedne te iste fizikalne veličine, brojčanoj vrijednosti dobivenoj mjerenjem potrebno je pridružiti MJERNU JEDINICU:

$$/ \quad = \quad 2 \quad \times \quad m$$

FIZIKALNA VELIČINA = BROJČANA VRIJEDNOST x MJERNA JEDINICA

OSNOVNE FIZIKALNE VELIČINE I JEDINICE
MEĐUNARODNOG (SI) SUSTAVA

veličina	simbol	jedinica	simbol
duljina	<i>l</i>	metar	m
masa	<i>m</i>	kilogram	kg
vrijeme	<i>t</i>	sekunda	s
el. struja	<i>I</i>	amper	A
termodin. temp.	<i>T</i>	kelvin	K
množina tvari	<i>n</i>	mol	mol
intenzitet svjetlosti	<i>I_v</i>	kandela	cd

IZVEDENE VELIČINE I JEDINICE: definiraju se omjerima (osnovnih):

npr: gustoća $\rho = m / V$ $\rho = [\text{kg}] / [\text{m}^3]$

- najčešće se rabi g/cm^3 , a za plinove g/dm^3

DOPUNSKE JEDINICE: radijan – plošni kut (jedinica: 1 ili rad)
steradian – prostorni kut (jedinica: 1 ili sr)

DOPUŠTENE JEDINICE IZVAN SI:

kut	$1^\circ = \Pi / 180 \text{ rad}$
duljina	$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$
obujam	$1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3 = 1 \text{ dm}^3$
tlak	$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$
energija	$1 \text{ eV} = 1,602188 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

JEDINICA = KONSTANTA x JEDINICA SI

$$T / \text{K} = t / ^\circ\text{C} + 273,15$$

$$1 \text{ torr} = 1 \text{ mmHg} = 133,322 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

DECIMALNE JEDINICE

prefiks	simbol	vrijednost	prefiks	simbol	vrijednost
eksa	E	10^{18}	deci	d	10^{-1}
peta	P	10^{15}	centi	c	10^{-2}
tera	T	10^{12}	mili	m	10^{-3}
giga	G	10^9	mikro	μ	10^{-6}
mega	M	10^6	nano	n	10^{-9}
kilo	k	10^3	piko	p	10^{-12}
hekto	h	10^2	femto	f	10^{-15}
deka	da	10	ato	a	10^{-18}

DECIMALNA JEDINICA = PREFIKS x OSNOVNA JEDINICA

KEMIJSKI ELEMENTI I SPOJEVI, SASTAV UZORKA

kemijski element : skup svih atoma s jednakim nabojem jezgre (s jednakim brojem protona u jezgri)

ili

smjesa nuklida istog **atomskeg** odnosno **protonskog broja**, odnosno **smjesa izotopa**

izotopi : isti protonski, ali različit maseni broj (isti broj protona, različit broj neutrona)



nuklidi : vrsta atoma određenog protonskog broja Z i masenog broja A

protonski broj, Z : broj protona u jezgri atoma elementa = broj elektrona u atomu elementa

neutronske broj, N : broj neutrona

maseni broj, A : zbroj protona i neutrona u jezgri atoma elementa,

$$A = Z + N$$



relativna atomska masa, A_r : omjer prosječne mase atoma elementa i 1/12 atoma nuklida ^{12}C ; broj koji pokazuje koliko je puta prosječna masa atoma nekog elementa veća od atomske jedinice mase.

(unificirana) atomska jedinica mase, u (m_u): 1/12 mase atoma izotopa ^{12}C i iznosi:

$$u = m_a(^{12}\text{C})/12 = \frac{0,012 \text{ kg}}{6,022 \cdot 10^{23}} = 1,660565 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$A_r(E) = \bar{m}_a(E) / u$$

relativna molekulska masa, M_r : omjer prosječne mase molekule, odnosno formulske jedinice i 1/12 atoma nuklida ^{12}C ; broj koji pokazuje koliko je puta masa molekule ili formulske jedinice nekog spoja veća od atomske jedinice mase

$$M_r (\text{spoj}) = \bar{m}_f (\text{spoj}) / u$$

mol (SI jedinica za množinu tvari)

Mol je količina tvari jednog sustava koji sadrži onoliko elementarnih jedinki koliko ima točno atoma u 0,012 kg izotopa ugljika, ^{12}C . (jedinke = atomi, molekule, ioni, elektroni...)

molarna masa = M = masa jednog mola neke tvari definirane kemijske formule.

kemijski elementi: $M = A_r \text{ g mol}^{-1}$

kemijski spojevi: $M = M_r \text{ g mol}^{-1}$

$$n = \frac{m}{M}, \quad M = \frac{m}{n}$$

brojnost, broj jedinki = N

Avogadrov broj = brojnost atoma ^{12}C u 1 molu (0,012 kg)

izotopa ^{12}C , $N = 6,022 \cdot 10^{23}$

Avogadrova konstanta = L (N_A) = brojnost jedinki po jednom molu

tvari, $L = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- vrijednost N_A određena je eksperimentalno

- za razliku od Avogadrove konstante, Avogadrov broj je
bezdimenzijska veličina

$$\text{Općenito: } N = n \cdot L$$

N = brojnost jedinki

n = množina tvari/mol

L = Avogadrova konstanta/ $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

KEMIJSKA FORMULA SPOJA

EMPIRIJSKA FORMULA omjer broja atoma pojedinih elemenata u molekuli, iskazan najmanjim mogućim cijelim brojevima.

benzen C_6H_6 , etin C_2H_2 \longrightarrow CH

MOLEKULSKA FORMULA: stvarni broj atoma u molekuli (vrsta i broj atoma)....NaCl, H_2SO_4 , SO_2 , O_2

STRUKTURNA FORMULA: način na koji su atomi međusobno povezani u molekuli.... $H-C \equiv N:$

VAŽNIJE FIZIKALNE KONSTANTE

Avogadrov broj

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$$

Avogadrova konstanta

$$L = N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

Naboj elektrona

$$e = 1,602210^{-19} \text{ C}$$

Masa elektrona

$$m_e = 9,1095 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

Faradayeva konstanta

$$F = 96487 \text{ C/mol}$$

Opća plinska konstanta

$$R = 8,314 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

Planckova konstanta

$$h = 6,6256 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$$

Brzina svjetlosti

$$c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

Molarni volumen idealnog plina

$$V_m^0 = 22,414 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$$

Unificirana atomska jedinica mase

$$u = 1,660531 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Ubrzanje sile teže

$$g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$$

Domaća zadaća

1. M Sikirica: Stehiometrija

- a) poglavlje I. : pročitati str. 9-16
zadatci 1.2, 1.3, 1.5, 1.8., 1.10., 1.22.,1.23.
- b) poglavlje II. : pročitati str. 23-30
zadatci 2.25.,2.27.

2. I. Filipović: Opća i anorganska kemija

- a) pročitati i proučiti poglavlje I (str. 17-23)
- b) pročitati i proučiti poglavlje II (str. 25-40)
- c) pročitati i proučiti poglavlje III (str. 41-52)
- d) pročitati i proučiti poglavlje IV (str.83- 92)
zadatci 4.10.4,4.10.7

3. Preporuka: M. Sikirica, Stehiometrija: poglavlje I.: zadatci 1.1. – 1.11.
I. Filipović, Opća i anorg. kem.: poglavlje III.: zadatci 3.12.3.;
3.12.4.;