



---

## Ispitna pitanja (sa smernicama)

---

### UVOD U HEMIJU HRANE

1. Mesto i uloga hemije hrane. Istorijat hemije hrane. Osnovni zadaci u oblasti hemije hrane. Faktori koji utiču na kvalitet i bezbednost hrane.
2. Šta je hrana a šta su namirnice? Uloga hrane? Podela namirnica. Nove vrste namirnica. Zbog čega se ljudi opredeljuju za određenu vrstu hrane? Nutrijenti i njihova osnovna funkcija.
3. Hemijske i biohemijske reakcije u namirnicama.
  - Klasifikacija neželjenih promena do kojih može doći u hrani
  - Uzroci i posledice promena u hrani koje utiču na njen kvalitet
  - Činioci koji utiču na **promene** koje se dešavaju na namirnicama tokom obrade i tokom skladištenja

### ENERGETSKA VREDNOST NAMIRNICA I ENERGETSKE POTREBE ČOVEKA

4. Energetska vrednost namirnica (osnovni pojmovi). Sudbina energije koja potiče od unete hrane. Energetska vrednost nutrienata.
5. Izračunavanje energetske vrednosti namirnica
6. Sirova i čista energetska vrednost. Od čega zavisi iskoristljivost nutrijenata? Energetska gustina. Piramida ishrane.
7. Energetske potrebe čoveka i svrhe potrošnje energije. Proizvodi oksidacije hranljivih materija. Bazalni metabolizam. SDDH.
8. Energetske potrebe za fizički rad. Fizička aktivnost i potrošnja energije pri različitim aktivnostima **kJ/h**. Ekvivalenti fizičke aktivnosti i hrane (u minutima).

### VODA

9. Struktura molekula vode. Fizičke osobine molekula vode i leda
10. Različiti oblici i uloge vode u hrani i namirnicama. Aktivnost vode.

### UGLJENI HIDRATI

11. Podela UH iz hrane. Prirodni izvori ugljenih hidrata. Važniji ugljeni hidrati koji ulaze u sastav hrane, značajni sa fiziološkog i prehrambenog aspekta.

#### Monosaharidi

Heksoze (Glukoza, Fruktosa, Galaktoza, Manosa)

Pentozе (Riboza, Ksilozа, Arabinoza)

#### 12. Derivati monosaharida

- Aminošećeri

- Oksidacioni proizvodi (Aldonske, Uronske i Aldarne kiseline)

#### 13. Derivati monosaharida

- Redukcioni proizvodi (Šećerni alkoholi i Deoksišećeri)

- Esteri

#### 14. Disaharidi i viši oligosaharidi

#### 15. Glikozidi (Kiseonični, Azotni i Tio glikozidi)

#### 16. Polisaharidi – opšti pojmovi, podela. Skrob.

17. Glikogen. Celuloza.
18. Polifruktozani. Hemiceluloze. Pektinske materije.

#### SVOJSTVA UGLJENIH HIDRATA OD ZNAČAJA U PRAKSI

19. Organoleptička svojstva i rastvorljivost ugljenih hidrata.
20. Higroskopnost i karamelizacija ugljenih hidrata.
21. Stabilnost u kiseloj i alkalnoj sredini. Svojstva važna za analitiku ugljenih hidrata.
22. Hidroliza i sposobnost previranja kod ugljenih hidrata.
23. Sposobnost bubrenja i obrazovanja gela kod ugljenih hidrata.
24. Promene ugljenih hidrata tokom čuvanja i prerade namirnica.
25. Biološka uloga i značaj ugljenih hidrata u ishrani.

#### LIPIDI

26. Rasprostranjenost i značaj lipida u ishrani. Podela. Prirodni izvori.
27. Prosti lipidi koji se mogu saponifikovati. Triacilgliceroli (masti i ulja). Zasićene masne kiseline.
28. Nezasićene masne kiseline. Monoenske. Polienske.
29. Voskovi. Steroli. Složeni lipidi koji se mogu saponifikovati – Fosfolipidi.
30. Biljna ulja
  - a) Suncokretovo ulje
  - b) Sojino ulje
  - c) Ulje uljane repice
  - d) Maslinovo ulje
  - e) Palmino ulje

#### SVOJSTVA LIPIDA OD ZNAČAJA U PRAKSI

31. Temperatura topljenja lipida. Polimorfizam kristalne rešetke (motoizomerija).
32. Kristalizacija lipida. Indeks čvrstoće masti (Solid fat index-SFI). Konzistencija.
33. Plastičnost lipida. Gustina. Indeks refrakcije. Boja. Emulgovanje.
34. Hemijske reakcije kod lipida uslovljene estarskim vezama. Hidroliza. Alkoholiza. Gliceroliza. Interesterifikacija.
35. Hemijske reakcije kod lipida uslovljene prisustvom karboksilne grupe. Hemijske reakcije uslovljene prisustvom dvostruke veze
36. Hemijske reakcije uslovljene povišenom T. Promene na mastima u toku čuvanja. Biohemijske promene.
37. Hemijske promene na lipidima. Autooksidacija. Reverzija. Miris i ukus na ribu. Lojavost.
38. Biološka uloga i značaj lipida u ishrani.

#### PROTEINI

39. Prirodni izvori proteina. Vrste proteina.

##### **Prosti proteini**

- a) Globularni proteini ( sferoproteini).
- b) Fibrilarni ( skleroproteini)

##### **Složeni proteini** – proteidi.

Proteini mesa (proteini mišića, proteini krvne plazme).

40. Proteini jajeta (proteini belanceta, proteini žumanceta). Proteini mleka.

41. Proteini žitarica. Proteini mahunarki. Proteini voća. Biološka vrednost proteina.

## FUNKCIONALNOST PROTEINA

- 42. Hidratacija i rastvorljivost proteina.
- 43. Elektrostatičke interakcije. Denaturacija proteina.
- 44. Reakcije proteina i ugljenih hidrata. Obrazovanje pene.
- 45. Sposobnost emulgovanja. Sposobnost želiranja. Teksturizacija proteina.

## VITAMINI

### -liposolubilni-

- 46. Opšte karakteristike vitamina. Podela. Prirodni izvori vitamina.
- 47. Vitamin i provitamini A grupe. Prirodni izvori vitamina. Promene sadržaja provitamina i vitamina A u namirnicama tokom prerade i uskladištenja. Primena preparata vitamina A u prehrambenoj industriji.
- 48. Vitamin i provitamini D grupe. Promene sadržaja vitamina D u namirnicama u toku prerade i uskladištenja  
Vitamin K. Prirodni izvori. Promena sadržaja filohinona u namirnicama.
- 49. Vitamin E. Prirodni izvori. Promena sadržaja tokoferola u namirnicama. Primena preparata tokoferola u prehrambenoj industriji.

### -hidrosolubilni-

- 50. Vitamini B grupe. **B1** - Prirodni izvori. Promena sadržaja tiamina u namirnicama.  
**B2** - Prirodni izvori. Promena sadržaja riboflavina u namirnicama.
- 51. Niacin. Promene sadržaja niacina u namirnicama tokom prerade i skladištenja Pantotenska kiselina- B5.  
Piridoksin-  
B6. Biotin  
– B7  
Prirodni izvori. Promena sadržaja u toku prerade namirnica.  
Folna kiselina - B9  
Kobalamin B12.
- 52. Vitamin C. Prirodni izvori. Promena sadržaja u toku prerade namirnica.  
Primena u prehrambenoj industriji

## MINERALI

- 53. Opšte karakteristike minerala. Makroelementi i mikroelementi.
- 54. Minerali u mleku.
- 55. Minerali u mesu i minerali u proizvodima biljnog porekla.

## ENZIMI

- 56. Opšte karakteristike enzima. Enzimi u hrani. Enzimi u mleku i mlečnim proizvodima.
- 57. Enzimi u jajima. Enzimi u voću i povrću.
- 58. Enzimi u pekarstvu. Enzimi u mesnoj industriji. Enzimi u pivarstvu. Enzimi u

proizvodnji zaslađivača.

**59.** Digestivni enzimi ( Varenje u usnoj duplji, u želucu i crevima - informativno ).  
Metabolički enzimi.

#### PIGMENTI

**60.** Hlorofil. Hemoglobin i miglobin. Karotenoidi.

**61.** Flavonoidi. Antocijani. Betalini. Tanini.

#### AROME

**62.** Opšti pojmovi. Uloga čula u percepciji arome. Uloga čula mirisa. Uloga čula ukusa.  
Vrste ukusa.

**63.** Biohemijski i hemijski procesi tokom kojih se sintetišu aromatična jedinjenja.  
Aromatske materije nastale metabolizmom osnovnih sastojaka hrane. Aromatske materije nastale neenzimskim reakcijama.

**64.** Arome pojedinih grupa namirnica

Hleb. Meso. Riba. Mleko. Sir. Voće. Povrće. Čaj. Kafa. Alkoholna pića. Začini i začinsko bilje.

#### ADITIVI

**65.** Opšte karakteristike aditiva i njihova podela.

**66.** Konzervansi ( nitrati, nitriti, sulfiti).

**67.** Stabilnost antioksidanasa u hrani. Aditivi kao zmena za masti.

#### ZDRAVSTVENA ISPRAVNOST NAMIRNICA

**68.** Opšti pojmovi. Kontaminanti hrane. Rezidui pesticida. Organofosforni pesticidi. Karbamati, ditiokarbamati, tiokarbamati. Organohlorni pesticidi. DDT i njegovi derivati. Derivati fenola, hlorovani fenoli. Polihlorovani bifenili (PCB).

**69.** Mikotoksini. Neorganski kontaminanti. Nitrati i nitriti. Rezidui veterinarskih lekova i hormona. Policiklični aromatični ugljovodonici (PAU). Prirodne štetne supstance.

**70.** Alergije na hranu.

#### LITERATURA

1. Slavica Šiler Marinković, Hemija hrane, Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2015.
2. S.M. Đilas, J.M. Čanadanović-Brunet, V.T. Tumbas: *Hemija hrane – praktikum sa radnom sveskom*, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2008.