

Katolički školski centar „Sv. Josip“ Sarajevo

Srednja medicinska škola

**ISPITNI KATALOG ZA ZAVRŠNI ISPIT IZ KEMIJE**

**U ŠKOLSKOJ 2024. / 2025. GODINI**

Predmetno povjerenstvo za kemiju:

Antonija Almaš - Ivković, prof. kemije (KŠC Sarajevo- Srednja medicinska škola)

Veljača, 2025. godine

## **Sadržaj**

1.UVOD .....	2
2.OPĆI CILJEVI ISPITA .....	2
3.VRSTE PITANJA I OCJENJIVANJE .....	3
4.UPUTA ZA ODGOVARANJE .....	3
5.OBRAZOVNI ISHODI.....	4
6.ISPITNA PITANJA .....	5
7.LITERATURA.....	14

## 1. UVOD

Na osnovi članka 79. Uredbe o odgoju i obrazovanju u Sustavu katoličkih škola za Europu učenici, nakon završene četverogodišnje strukovne škole, polažu završni ispit. Završnim ispitom se provjeravaju znanja, sposobnosti i vještine stečene tijekom četverogodišnjeg obrazovanja.

U tom cilju napravljen je katalog za polaganje završnog ispita iz predmeta KEMIJA koji obuhvaća najvažnije programske sadržaje iz kemije što će poslužiti učenicima kao kvalitetna osnovica za nastavak daljnjeg školovanja.

Katalog zadataka za polaganje završnog ispita temeljni je dokument u kojem su navedeni opći ciljevi ispita, struktura *pitanja* zasnovana na programskim odrednicama Nastavnog plana i programa četverogodišnje strukovne škole, literaturi i pitanjima označenim brojevima od 1 do 100.

## 2. OPĆI CILJEVI ISPITA

Ovim se ispitom želi provjeriti razina usvojenih znanja i stupanj sposobnosti koje su učenici razvili tijekom četverogodišnjeg strukovnog obrazovanja u skladu s ciljevima i zadacima za poučavanje Kemije prema Nastavnom planu i programu četverogodišnje strukovne škole.

Poslije završenog četvrtog razreda srednje medicinske škole, učenici/učenice bi trebali/trebale:

- Dobro poznavati kemijske elemente, kemijske spojeve, sirovine i produkte koji su važni u medicinskoj struci;
- Objasniti kemijske promjene, povezati ih s pojavama u prirodi te ih prikazati jednadžbama kemijske reakcije;
- Izvoditi samostalno pokuse te na osnovu pokusa opažati promjene, opisivati i donositi zaključke;

- Prepoznati štetne i opasne kemikalije te objasniti način njihovog obilježavanja, pravila rukovanja, postupanja i zbrinjavanja;
- Biti upoznati s brzinom kemijske reakcije i čimbenicima koji utječu na brzinu;
- Znati objasniti kemijsku ravnotežu, te njenu važnost za život;
- Poznavati i objasniti važnosti metala i nemetala u svakodnevnom životu;
- Savladati pisanje taložnih reakcija (dokazivanje kationa i aniona);
- Poznavati organsku kemiju, značaj organskih spojeva te njihovu podjelu na osnovu funkcionalnih skupina;
- Usvojiti osnovna znanja o biokemijskim procesima;
- Upoznati sa fizikalnom kemijom i elektrokemijom te njihovom značaju za industriju i proizvodnju različitih spojeva neophodnih za medicinsku uporabu;
- Samostalno izrađivati zadatke iz kemije i povezati sa teorijama i zakonima u kemiji.

### **3. VRSTE PITANJA I OCJENJIVANJE**

Ispit se odvija u usmenoj formi pred Komisijom sastavljenom od tri člana. Učenik bira karticu na kojoj se nalaze tri pitanja. Ukoliko učenik želi, neposredno po povlačenju kartice, može zamijeniti karticu, u tom slučaju učenik će biti ocijenjen jednom ocjenom niže. Nije moguće zamijeniti karticu nakon što učenik započne svoj odgovor. Učenik ima pravo samo jednom izvršiti zamjenu kartice. Za ovaj katalog pripremljeno je sto ispitnih pitanja koja obuhvaćaju sva obrađena poglavlja iz kemije.

### **4. UPUTA ZA ODGOVARANJE**

Nakon što izvuče karticu i pročita ispitna pitanja učenik ima pravo pet minuta razmisliti o pitanjima. Nakon toga usmeno odgovara na svako pitanje pojedinačno. Redoslijed odgovora ne mora biti isti kao redoslijed pitanja na kartici. Na sva tri pitanja učenik treba točno

odgovoriti. Učenik ima na raspolaganju deset minuta da odgovori na pitanja. Nakon završenog ispita ispitno povjerenstvo zajednički donosi ocjenu iz usmenog odgovora.

## 5. OBRAZOVNI ISHODI

POGLAVLJA	ISHODI
OPĆA KEMIJA	Upoznati se s osnovnim fizikalnim veličinama te s pretvaranjem fizikalnih veličina, s građom atoma i modelima atoma, s periodnim sustavom elemenata, njegovom podjelom i s promjenama osobina kroz periodni sustav elemenata, s kemijskim vezama, načinima kako se ostvaruju te kako priroda veze utječe na osobine spojeva, upoznati se s pojavom dipolnog momenta, upoznati se s plinskim zakonima, upoznati se s disperznim sustavima, njihovim osobinama, upoznati prave otopine te načine izražavanja sastava otopina, upoznati se s kiselinama, bazama te solima, upoznati se s kemijskim formulama te kemijskim reakcijama.
ANORGANSKA KEMIJA	Upoznati se za fizikalnim i kemijskim osobinama metala, nemetala i polumetala, upoznati se s alkalijskim i zemnoalkalijskim metalima, njihovim općim svojstvima, najznačajnijim predstavnicima, upoznati oblike u kojima se javljaju u prirodi, proces proizvodnje, legure, najznačajnije spojeve, svojstva i primjenu tehnički važnih metala (Al, Fe, Cu, Pb, Zn), upoznati se s oblicima u kojima se javljaju u prirodi, proces proizvodnje, najznačajnije spojeve, svojstva i primjenu nemetala (H, C, N), upoznati se s halogenim elementima, te s Si kao najznačajnijim predstavnikom polumetala.
ORGANSKA KEMIJA	Upoznati se s građom ugljikovog atoma i sa hibridizacijama, s osnovnim tipovima i mehanizmima organskih reakcija, upoznati se sa strukturom, funkcionalnom skupinom, tipom kemijskih veza, formulama, nomenklaturom, osobinama, primjenom i reakcijama sljedećih skupina organskih spojeva: alkana, alkena, alkina, halogenalkana, aromatskih ugljikovodika, organskih spojeva s kisikom (alkohola, aldehida, ketona, etera, karboksilnih kiselina i njihovih derivata) i organskih spojeva s dušikom (amina, amida).

FIZIKALNA KEMIJA	Upoznati se s osnovama elektrokemije, zakonima elektrolize, galvanskim člankom, s elektrodnom potencijalom, upoznati se s brzinom kemijske reakcije te faktorima koji utječu na brzinu kemijske reakcije, upoznati se s konstantom kemijske ravnoteže te faktorima koji utječu na konstantu kemijske ravnoteže, upoznati se s ionskim produktom vode, s ionima u otopini, elektrolitima i neelektrolitima te s provodljivošću iona.
BIOKEMIJA	Upoznati se građom, osobinama, podjelom te funkcijom biološki značajnih skupina spojeva kao što su ugljikohidrati, lipidi, aminokiseline, peptidi i proteini, heterociklični spojevi, nukleinske kiseline, vitaminima i hormonima, upoznati se s osnovnim pojmovima metabolizma i s lijekovima.
ANALITIČKA KEMIJA	Upoznati se s osnovama kvalitativne kemijske analize, skupinama kationa i aniona, s zajedničkim reagensima u skupinama i s načinima razlikovanja iona prema specifičnim reakcijama, upoznati se osnovama kvantitativne kemijske analize, s gravimetrijom i volumetrijom.

## 6. ISPITNA PITANJA

1. Atom, građa atoma
  - struktura atoma, subatomske čestice.
2. Elektronska konfiguracija
  - što je, kako se piše, objasniti na primjeru.
3. Elektronski omotač atoma i kvantni brojevi
  - struktura elektronskom omotača, ljuske, podljuske i orbitale, povezati s kvantnim brojevima.
4. Elektronegativnost i dipolni moment
  - što je elektronegativnost i kako se velike razlike u elektronegativnosti odražavaju na pojavu dipolnog momenta, objasniti na primjeru neke molekule, navesti koji elementi imaju najviše, a koji najniže vrijednosti elektronegativnosti.
5. Zakoni kemijskog spajanja, Avogadrov zakon

- navesti i objasniti zakon o očuvanju mase, zakon stalnih i umnoženih omjera masa te Avogadrov zakon.
6. Izotopi i izobari
    - definirati što su i navesti primjere.
  7. Molarne veličine
    - navesti osnovne formule za izračunavanje molarnih veličina, objasniti što koja veličina u formuli predstavlja i kako se dobiva.
  8. Periodni sustav elemenata

- - Podjela elemenata, nazivi skupina, objasniti periodičnost pomoću energije ionizacije, elektronegativnosti, radijusa atoma.
- 9. Jonska veza
  - Na koji način se ostvaruje, između kojih elemenata, objasniti na primjeru.
- 10. Kovalentna veza
  - Na koji način se ostvaruje, između kojih elemenata, objasniti na primjeru, nabrojati tipove kovalentnih veza.
- 11. Metalna veza
  - Objasniti kako se ostvaruje metalna veza
- 12. Vodikova veza
  - Kad se javlja vodikova veza, kako utječe na osobine molekula, objasniti na primjeru
- 13. Molekulske i hibridne orbitale
  - Navesti ljuske, podljuske i orbitale, navesti koliko elektrona može stati u s,p,d i f orbitalama.
- 14. Disperzni sustavi
  - Podjela disperznog sustava prema veličini čestica, objasniti što je disperzno sredstvo i disperzna faza, detaljnije objasniti što su pravi rastvori.
- 15. Difuzija i osmoza, osmotski tlak
  - Definirati difuziju i osmozu, navesti formulu i objasniti pojavu osmotskog tlaka.
- 16. Elektroliti i neelektroliti
  - Objasniti što predstavljaju elektroliti, a što neelektroliti te navesti primjere.
- 17. Elektrolitička disocijacija
  - Objasniti što je elektrolitička disocijacija te navesti primjere tvari koje disociraju u vodi.
- 18. Kiseline
  - Navesti definiciju i podjelu kiselina, objasniti disocijaciju kiselina na primjeru.
- 19. Baze
  - Navesti definiciju i podjelu baza, objasniti disocijaciju baza na primjeru.
- 20. Soli
  - Definirati što su soli te na osnovu kemijske reakcije objasniti kako nastaju soli, navesti kako se soli dijele.

-

## 21. Koloidno disperzni sustavi

Definirati koloidno – disperzni sustav na osnovu veličine čestica disperzne faze, navesti karakteristike i primjere.

## 22. Kemijske reakcije

- Definirati kemijske reakcije, objasniti dijelove kemijske reakcije, navesti podjelu kemijskih reakcija, definirati egzotermne i endotermne kemijske reakcije.

## 23. Reakcije neutralizacije

- Definirati reakcije neutralizacije, na osnovu primjera objasniti što i kako nastaje reakcijama neutralizacije.

## 24. Redoks reakcije

- Definirati redoks reakcije, definirati proces oksidacije i redukcije, objasniti na primjeru.

## 25. Elektroliza

- Definirati elektrolizu, obrazložiti što se dobiva elektrolizom te objasniti elektrolizu na primjeru.

## 26. Faradejevi zakoni elektrolize

- Definirati zakone te navesti formule koje proizlaze iz zakona

## 27. Brzina kemijske reakcije

- Definirati brzinu kemijske reakcije te navesti izraz za brzinu kemijske reakcije

## 28. Faktori koji utječu na brzinu kemijske reakcije

- Nabrojati faktore koji utječu na brzinu kemijske reakcije te objasniti njihov utjecaj

## 29. Energija aktivacije

- Definirati energiju aktivacije te objasniti na osnovu grafičkog prikaza.

## 30. Katalizatori i inhibitori

- Definirati katalizatore i inhibitore te objasniti kako utječu na brzinu kemijske reakcije.

## 31. Konstanta ravnoteže

- Definirati konstantu kemijske ravnoteže, navesti izraz te objasniti što sve utječe na konstantu kemijske ravnoteže prema LeChatelierovom načelu.

-

### 32. Ionski produkt vode

- Navesti što je i koliko iznosi, definirati pH vrijednost, kiselu i baznu sredinu na pH skali te objasniti što su indikatori.

### 33. Kvalitativna kemijska analiza, kationi i anioni

Definirati što je kvalitativna kemijska analiza, navesti skupine kationa i aniona, njihov zajednički reagens.

### 34. Volumetrija

- Objasniti princip volumetrije na osnovu titracije, objasniti što je standardna otopina te navesti formule koje se izračunava koncentracija nepoznate otopine.

### 35. Gravimetrija

- Definirati što je gravimetrija, na čemu se temelji te kako se gravimetrija provodi.

### 36. Metali

- Navesti fizičke i kemijske osobine metala, objasniti kristalnu građu, objasniti što su legure te navesti primjer legura

### 37. I skupina PSE

- Navesti članove skupine, opće osobine skupine kao što su vrijednosti elektronegativnosti, polumjer atoma, elektronski afinitet, tip kemijske veze i spojevi koje grade, gustoća, tvrdoća, točka tališta i vrelišta.

### 38. NaCl

- Oblici u kojima se nalazi u prirodi, postupci dobivanja, industrijski i biološki značaj.

### 39. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>

- Oblici u kojima se nalaze u prirodi, postupci dobivanja, industrijski značaj.

### 40. II skupina PSE, kalcijevi spojevi

- Opće osobine skupine, usporediti s osobinama I skupine, navesti članove skupine te se osvrnuti na najznačajnije spojeve kalcija

### 41. Željezo

- - Osobine željeza, primjena, rude željeza, objasniti postupak dobivanja u visokim pećima, objasniti postupak dobivanja čelika te objasniti pojavu hrđanja željeza
42. Aluminij
- Osobine aluminija, primjena, rude aluminija, objasniti postupak dobivanja
43. Bakar
- Osobine bakra, dobivanje bakra te navesti rude bakra.
44. Prirodna i umjetna radioaktivnost
- Definirati prirodnu i umjetnu radioaktivnost, tipove zračenja, primjena u medicini za dijagnostiku i liječenje
45. Vodik
- Osobine vodika, rasprostranjenost, industrijsko dobivanje vodika, spojevi vodika te primjena.
46. Ugljik
- Osobine ugljika, alotropske modifikacije i najvažniji spojevi ugljika, CO i CO<sub>2</sub>
47. Silicij
- Osobine silicija, silikati
48. Dušik
- Osobine dušika, najvažniji spojevi dušika, amonijak, dušična kiselina i nitrati
49. Kisik
- Osobine kisika, najvažniji spojevi kisika, oksidi i ozon
50. Voda
- Polarnost, struktura molekule, osobine vode i sterilizacija vode
51. Sumpor
- Osobine elementa i sulfatna kiselina
52. Halogeni elementi
- Položaj u periodnom sustavu elemenata, navesti članove, osobine elemenata, navesti najznačajnije spojeve.
53. Građa ugljikova atoma

- 
- Raspored elektrona, hibridizacije
- 54. Organske kemijske reakcije
  - Tipovi organskih kemijskih reakcija, primjeri
- 55. Reakcijski mehanizmi
  - Ionski mehanizam, mehanizam slobodnih radikala, kako se odvijaju, nukleofili i elektrofilni.
- 56. Alkani
  - struktura, primjeri spojeva, formule, izomerija i nomenklatura.
- 57. Nafta
  - metan, piroliza i krekiranje-
- 58. Cikloalkani
  - Struktura, primjeri formula te nomenklatura
- 59. Alkeni
  - struktura, primjeri spojeva, formule, izomerija i nomenklatura
- 60. Reakcije alkena
  - adicija, Markovnikovo pravilo, objasniti na primjeru
- 61. Polimerizacija
  - Definirati proces polimerizacije, navesti primjere polimera, guma
- 62. Alkini
  - struktura, formule, primjeri spojeva, nomenklatura, reakcije i primjena
- 63. Etilen
  - dobivanje i primjena
- 64. Halogenalkani
  - Definirati, navesti primjer, reakcije halogenalkana
- 65. Aromati
  - Definirati pojam aromatski spojevi, navesti osobine spojeva, objasniti strukturu benzena i aromatičnost
- 66. Aromati
  - nomenklatura i reakcije arena

-

67. Alkoholi

- nomenklatura, formule, fizička i kemijska svojstva alkohola

68. Fenoli

- Opisati strukturu, formule najznačajnijih predstavnika

69. Eteri

- Struktura, nomenklatura, primjeri

70. Aldehidi

- Opće osobine, primjeri, nomenklatura, dobivanje i reakcije oksidacije i redukcije

71. Ketoni

- Opće osobine, primjeri, nomenklatura, dobivanje i reakcije oksidacije i redukcije

72. Karboksilne kiseline

- Opće osobine, struktura, nomenklatura, fizičke osobine, najvažniji predstavnici

73. Derivati karboksilnih kiselina

- Definirati što su, nabrojati ih, navesti njihove opće formule te primjere amida i anhidrida.

74. Esterifikacija

- Definirati što je, objasniti na konkretnom primjeru esterifikacije

75. Amini

- Definirati što su, nomenklatura, kemijska svojstva amina i dobivanje

#### 76. Ugljikohidrati

- Definirati što su, navesti osnove karakteristike, navesti podjelu te istaknuti najznačajnije stvari o monosaharidima, disaharidima i polisaharidima.

#### 77. Masti i ulja, masne kiseline

- Definirati, navesti opće karakteristike, navesti primjere.

#### 78. Aminokiseline

- Definirati, objasniti njihovu građu, zwitterion ion, istaknuti značaj, esencijalne aminokiseline.

#### 79. Elektroforeza

- Definirati, objasniti na čemu se temelji i gdje se koristi.

#### 80. Enzimi

- Definirati što su, objasniti princip djelovanja, aktivno mjesto, navesti podjelu enzima

#### 81. Heterociklični spojevi

- Definirati, navesti primjere, objasniti strukturu, aromatičnost predstavnika

#### 82. Alkaloidi

- Definirati što su, istaknuti značajne osobine, navesti primjere

#### 83. Hormoni

- Definirati hormone, njihov značaj, objasniti što su steroidni hormoni

#### 84. Spektrometrija, veličina i masa atoma

- Definirati, predstaviti veličinu i masu atoma

#### 85. Plinski zakoni

- Avogadrov zakon, izobarni, izohorni i izotermni procesi

#### 86. Jednadžba idealnog plina

- Navesti formulu, objasniti fizikalne veličine i konstante

#### 87. Realni plinovi

- Definirati, objasniti razliku između idealnih i realnih plinova, navesti formule

#### 88. Ioni

- Definirati elektrolite i neelektrolite, objasniti provodnost iona, navesti formule

#### 89. pH vrijednost

- definirati, navesti izraz kojim se izračunava, objasniti skalu pH vrijednosti

#### 90. Indikatori i puferi

- Definirati indikatore i purefe, objasniti princip djelovanja, navesti primjere.

## **7. LITERATURA**

- Sikirica, M.; Kemija 1, Sarajevo
- Antica Petreski, M.Herak; Kemija za medicinske škole, Zagreb, 1995.
- Petreski A.,Tkalčec B.; KEMIJA 2, Sarajevo, 2003.
- Sikirica M.; Kemija 3, Sarajevo
- Sikirica M.; Kemija 4, Sarajevo
- Atkins/Clugston, Načela fizikalne kemije, Zagreb