

ФАРМАЦЕУТСКА АНАЛИЗА И СПЕКТРОСКОПИЈА

МОДУЛ 2. Методе Које се користе у фармацеутској анализи. УВ-ВИС спектроскопија

1. Колико се грама чистог NaCl добија упаравањем раствора 220 грама раствора чији је масени удео 3%?
2. Колики је масени удео раствора који се добија растварањем 27 грама NH_4Cl у 100 cm^3 воде? Густина воде је 1 g/cm^3 .
3. Расол се добија растварањем NaCl у води. Масени удео NaCl у расолу је 7,5%. Колико треба одмерити NaCl, а колико воде за припремање 10 dm^3 расола? Густина расола је $1,046 \text{ g/cm}^3$.
4. Колико треба одмерити $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$, а колико воде за припремање 160 cm^3 5% раствора MgSO_4 густине $1,032 \text{ g/cm}^3$?
5. Израчунати масену концентрацију раствора сумпорне киселине, ако је масени удео тог раствора 21%, а његова густина $1,3120 \text{ g/cm}^3$.
6. Колика је количинска концентрација раствора који је добијен додавањем 350 cm^3 воде у 400 cm^3 раствора чији 1 cm^3 садржи 0,5 грама NaCl?
7. Колико воде треба додати у 80 cm^3 раствора HCl масене концентрације $0,62 \text{ g/cm}^3$ да би концентрација добијеног раствора била $0,33 \text{ g/cm}^3$?
8. Колико треба одмерити KMnO_4 , да би се припремио 1 dm^3 раствора концентрације $0,1 \text{ mol/dm}^3$?
9. Потребно је направити 150 cm^3 раствора KCl масене концентрације $0,1 \text{ g/cm}^3$ мешањем два раствора KCl масених концентрација $\rho_1 = 0,02 \text{ g/cm}^3$ и $\rho_2 = 0,5 \text{ g/cm}^3$. Коју запремину првог, а коју другог треба одмерити да би смо добили жељени раствор?
10. У 120 cm^3 раствора HNO_3 концентрације $0,5 \text{ mol/dm}^3$ додато је 30 cm^3 раствора HNO_3 концентрације 2 mol/dm^3 . Колика је концентрација крајњег раствора?
11. За неутрализацију 15 ml раствора HCl у коме је концентрација супстанце $0,02 \text{ mol/dm}^3$ потребно је $7,5 \text{ ml}$ NaOH. Колика је масена концентрација NaOH у овом раствору?
12. Колико се грама јода редукује дејством 500 ml раствора натријум-тиосулфата, чија је концентрација $0,1 \text{ mol/L}$?
13. Колики је производ растворљивости баријум сулфата који у 1 литру zasiћеног раствора садржи 10^{-5} мола?
14. Колико милиграма AgCl садржи 1 литар zasiћеног раствора када је $P_{\text{AgCl}} = 10^{-10}$?
15. Колики је pH у раствору који у 2L садржи 30 g CH_3COOH 20,5 g CH_3COONa ? ($K_{\text{a}} \text{ CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$)?
16. Колики је pH раствора NaOH у коме је масена концентрација 40 mg/L . Дисоцијација је потпуна.
17. Титрује се $25,00 \text{ mL}$ HCl, $c = 0,1 \text{ mol/L}$ са NaOH, $c = 0,1 \text{ mol/L}$. Израчунати:
 - а) pH вредност пре почетка титрације; б) pH вредност по додатку 10 ml NaOH;

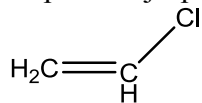
- в) рН вредност по додатку 20 ml NaOH; г) рН вредност на тачки еквиваленције;
д) рН вредност по додатку 26 ml NaOH.
18. Титрује се 100mL CH_3COOH $c = 0,1 \text{ mol/L}$ ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$) са NaOH $c = 0,1 \text{ mol/L}$.
Израчунати:
а) рН вредност на почетку титрације; б) рН вредност после додатих 10 ml NaOH;
в) рН вредност на тачки еквиваленције NaOH; г) рН вредност после додатих 100,1 ml NaOH.
19. У чашу у којој се налази 125 cm^3 раствора сумпорне киселине концентрације $c = 0,2 \text{ mol dm}^{-3}$ дода се 25 g чврстог натријум хидроксида. Колико ће натријум сулфата настати овом реакцијом? Хоће ли након реакције раствор бити кисео, базан или неутралан?
20. Колико се грама чисте азотне киселине налази у 100 ml 65,7 %-тног раствора чија је специфична тежина 1,4 g/cm^3 ?
21. Колики је нормалитет раствора сумпорне киселине, од кога се троши 25,5 ml за потпуну неутрализацију 1,96 g чистог натријум карбоната?
22. Титровано је 30 cm^3 0,1 mol/dm^3 раствора HCl са 50 cm^3 0,05 mol/dm^3 натријум хидроксида. Начињена је грешака. Да ли је раствор недотирован или претитрован? Колико је рН вредност раствора?
23. У 15 мл 0.1 М раствора КОН додато је:
а) 17,5 ml б) 17,85 ml в) 18,15 ml 0,084 М HCl
Израчунати рН вредности раствора.
24. Колико грама сумпорне киселине (H_2SO_4) се неутралише са 100 g (NaOH)?
25. Колико се грама калијум хидроксида (KOH) неутралише са 3 мола HNO_3 ?
26. Колико мола сумпорне киселине реагује са 200 g натријум карбоната?
27. Колико мола сумпорне киселине се неутралише са 200 g баријум оксида?
28. Написати израз за Нерст-ову једначину.
29. Представити криву титрације Na_2CO_3 са HCl.
30. На чему се заснивају редокс титрације и навести пример.
31. Написати по једну реакцију којом се манифестује ацидобазна, таложна, оксидо-редукциона и комплексометријска титрација.
32. Шта је стандардни раствор, а шта примарни стандард?

33. Шта се користи као титрант у комплексометријским титрацијама?
34. Који индикатори се користе у комплексометријским титрацијама?
35. Директна јодометријска титрација се користи у фармакопејским истраживањима: _____.
36. Завршна тачка титрације у бромометрији представља промену боје из _____ у _____. Br_2 се веже за органску боју, бромује и зато се _____ боја губи. Броматометријски се одређују _____ у узорку антибиотика. Представити реакцијом бромометријску титрацију
37. Као индикатор у таложним титрацијама може да послужи _____.
38. Који индикатор од понуђених се користи у киселинско базним титрацијама:
а) метил-оранж
б) ериохромцрно Т
в) KJ_3
39. Као титрант у комплексометријским титрацијама се користи:
а) HCl
б) NaOH
в) EDTA
40. Који се индикатор користи у јодометријској титрацији и до каквих промена долази на завршној тачки титрације?
41. Електромагнетно зрачење из UV/Vis области у молекулима побуђује:
а) молекулске ротације и вибрације
б) електронске прелазе
в) нуклеарне магнетне резонанције
42. Хромофоре су:
а) незасићене групе које апсорбују у UV/Vis области
б) групе које садрже слободан електронски пар
в) засићене алкил групе
43. Код које од следећих група је могућ $n \rightarrow \pi^*$ електронски прелаз:
а) $\text{C}=\text{O}$
б) $\text{C}=\text{C}$
в) $\text{C}-\text{C}$
44. Уколико је ауксохрома везана за бензен шта се дешава са секундарном траком?
45. Хромофоре које дају само $\sigma \rightarrow \sigma^*$ прелазе су групе _____, _____, _____.

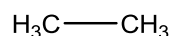
46. Хромофоре које дају $\sigma \rightarrow \sigma^*$ и $n \rightarrow \sigma^*$ прелазе су групе _____, _____, _____, _____.

47. Хромофорне групе које прати $\sigma \rightarrow \sigma^*$ и $\pi \rightarrow \pi^*$ прелаз су групе _____, _____.

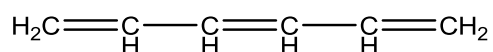
48. Скицирати дијаграме електронских прелаз за молекул:



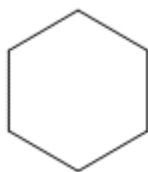
49. Скицирати дијаграме електронских прелаз за молекул:



50. Скицирати дијаграме електронских прелаз за молекул:



51. Колико незасићења има приказани молекул?



52. Скицирати дијаграм електронских прелаз за ауксохрому везану за хромофору.

53. Шта је трансмитанција а шта апсорбанција (написати изразе)?

54. Придружите (стрелицама) одговарајућим врстама зрачења промене које оно изазива у молекулу или методу у којој се примењује:

Микроталаси

Далека UV

Средња IR

Радиоталаси

Видљиво зрачење

X-зрачење

молекулске вибрације

NMR

прелаз валентних електрона

електрони средњих орбитала

електрони из К и Л љуске

молекулске ротације

55. Нацртати дијаграм енергетских нивоа и обележити прелазе код енона (α , β -незасићених карбонилних једињења).

56. UV спектар бензена садржи 3 апсорпциона максимума:

Тал. дужина	назив траке	врста прелаза	дозвољен или забрањен
на 184 nm	_____	_____	_____
на 203 nm	_____	_____	_____
на 256 nm	_____	_____	_____

57. Поларни растварачи могу узроковати померања апс. максимума код нпр. енона, код којих изазивају _____ померање _____ траке и _____ ефекат _____ траке, те се мора извршити корекција за растварач.

58. Основни делови UV-VIS спектрофотометра су:
Светлосни извор

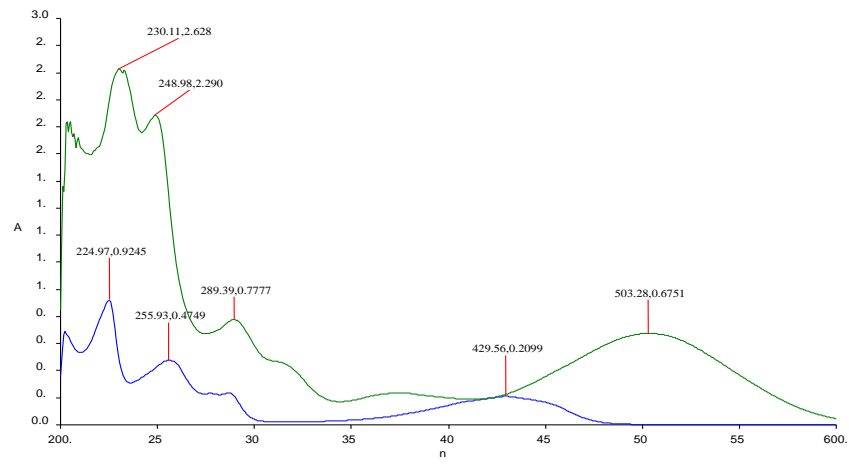
_____ за VIS област _____ - _____ nm
_____ за UV област _____ - _____ nm

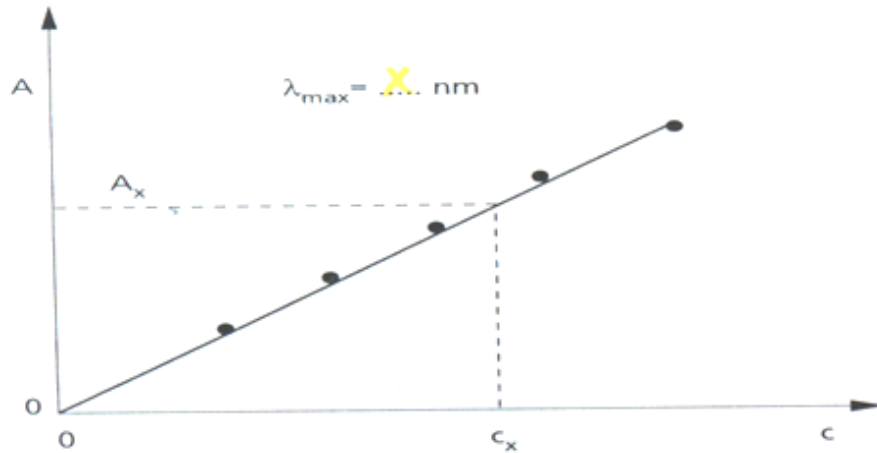
_____ – разлаже сноп зрачења на различите фреквенције

Остали делови:

-
-
-
-
-

59. Шта је приказано на сликама (написати на линијама):





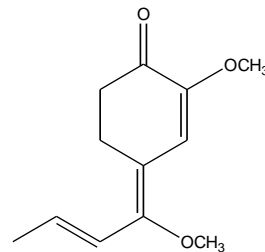
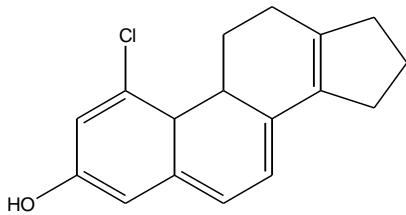
60.

Монохроматор служи да _____ . За снимање се користе две врсте кивета:

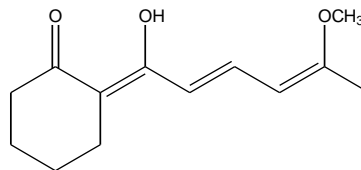
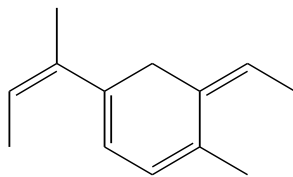
а) од _____ за снимања _____ и

б) од _____ за снимања _____ .

61. Израчунати λ_{max} у циклохексану за следећа једињења:



62. Израчунати λ_{max} у циклохексану за следеће једињења



63. Нацртати на истом дијаграму енергетске нивое и обележити прелазе код изоловане двоструке везе и код коњугованог триена.

64. Који електронски прелази постоје код следећих хромофорних група?

a) $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ b) -CH=CH-CH=CH_2 c) C-C=O d) O-CH_3 e) HS-CH_3

65. Представити UV спектар салицилне киселине.

- написати реакцију салицилне киселине са бензилалкохолем и написати до ког померања долази у односу на полазно једињење.
- израчунати λ_{max} добијеног једињења.

66. Написати структуру 2,6-ди(терц-бутил)анилина.

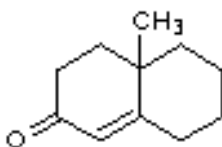
- По чему се његов UV спектар разликује од спектра бензена?
- Која врста померања ће се догодити уколико спектар снимимо у воденом раствору коме је додат HCl. Написати могућу трансформацију молекула у том случају.
- Која врста померања ће се догодити уколико спектар снимимо у воденом раствору коме је додат NaOH? Написати могућу трансформацију молекула у том случају.

67. Које тврдње су тачне:

- Поларност растварача има веома мали утицај на максимум апсорпције код полиена
- У спектрима алкохола снимљеним при великим разблажењима (0,01 M) поред широке траке од $3500\text{-}3200\text{ cm}^{-1}$ појављује се још једна оштра трака на $\sim 3600\text{ cm}^{-1}$
- Деформационе вибрације се јављају на нижим вредностима таласног броја од одговарајућих валенционих вибрација
- Симетричне деформационе вибрације тзв. „увртање“ се дешавају ВАН РАВНИ
- Виши тонови указују на тип супституције код алкена
- Нелинеарни молекули имају већи број степена слободе од линеарних
- VIS спектри настају услед електронских прелаза у молекулу

68. Навести три официналне методе за квантитативну спектрофотометријску анализу и написати изразе којим се врши анализа.

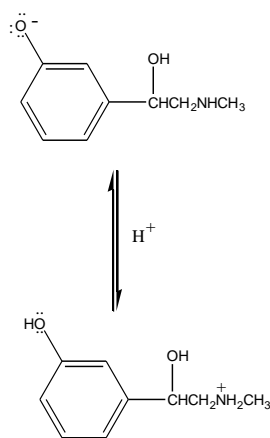
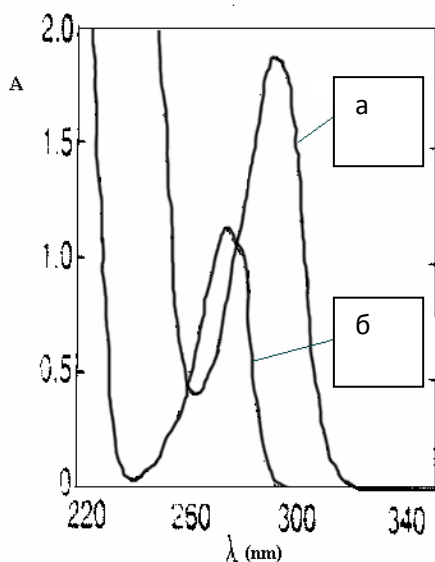
69. Колико апсорпционих максимума ће се појавити у UV спектру приказаног молекула и од којих електронских прелаза потичу максимуми апсорпције (ако их има више)?



Апсорпционих максимума _____

Електронски прелази _____

70. Представљен је UV спектар фенилефрина снимљен у базним и киселим условима. У базној средини снимљен је спектар _____. Максимум апсорпције је на приближно _____ nm, а апсорбанција је приближно _____. У киселој средини снимљен је спектар _____. Максимум апсорпције је на приближно _____ nm, а апсорбанција је приближно _____. Већа вредност λ_{\max} фенилефрина снимљеног у _____ средини настаје зато што се _____ група на ароматичном прстену одговорна за батохромно померање налази у облику _____.



71. Заокружити тачне тврдње:

- а) Изолована двострука веза се лако може идентификовати UV спектроскопијом (200-400 nm);
- б) Уколико две коњуговане двоструке везе имају трансoidну конформацију, λ_{\max} ће бити на нижој вредности у поређењу са цисoidном конформацијом;
- в) Ликопен апсорбује у UV области;
- г) У базној средини карбоксилна киселина прелази у карбоксилатни анјон па долази до батохромног померања;
- д) Анилинијум-катјон има апсорпцију приближно исте λ_{\max} као код бензена.

Овај модул поред наведених питања обухвата и питања (01-45) из Збирке задатака са спектралним проблемима из фармацеутске анализе и спектроскопије, аутора Недељка Манојловића, издавач Медицински факултет у Крагујевцу, 2011.

Проф. др Недељко Манојловић

руководилац предмета