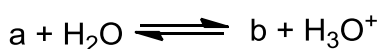
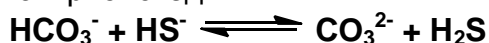


## СТОП ТЕСТ АНАЛИТИЧНА ХИМИЯ

1. Да се изведе израз за интервал на превръщане на киселинно-основен индикатор.
2. Да се изведе уравнението за изчисляване рН на слаба киселина.
3. Да се изведе уравнението за изчисляване рН на слаба основа.
4. Концентрацията на киселината и спрегнатата основа при киселинно-основните равновесия зависят от една единствена променлива величина – рН. Докажете го като изведете уравненията за изчисляване на [a] и [b] за следното киселинно-основно равновесие:



5. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ .
6. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ .
7. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ .
8. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ .
9. Да се изведе израз за интервал на превръщане на киселинно-основен индикатор.
10. Кои вещества, участващи в реакцията са амфолити съгласно теорията на Брьонстед?



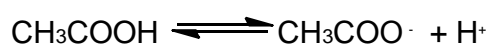
а)  $\text{HCO}_3^-$  и  $\text{CO}_3^{2-}$

б)  $\text{HS}^-$  и  $\text{CO}_3^{2-}$

в)  $\text{HCO}_3^-$  и  $\text{HS}^-$

г)  $\text{HS}^-$  и  $\text{H}_2\text{S}$

11. Напишете израза за равновесна константа за следното равновесие:



12. Връзка между концентрация и активност.

13. Определение за активитетен коефициент (f).

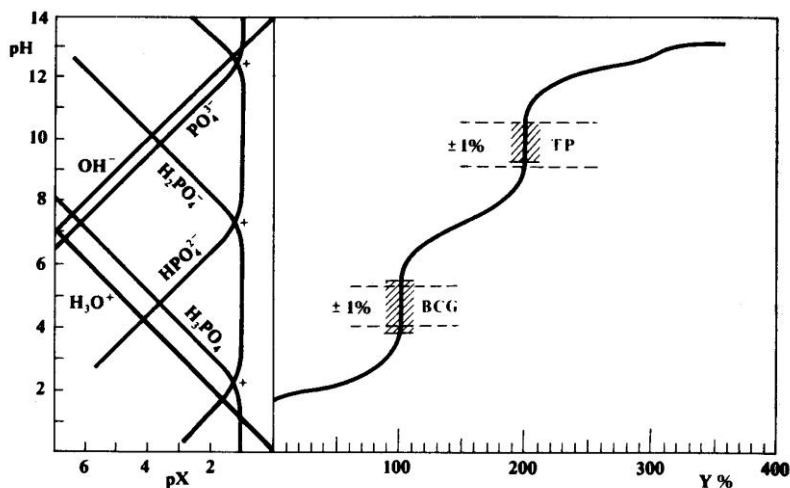
14. Силата на киселината зависи:

а) Пряко пропорционално от  $K_a$

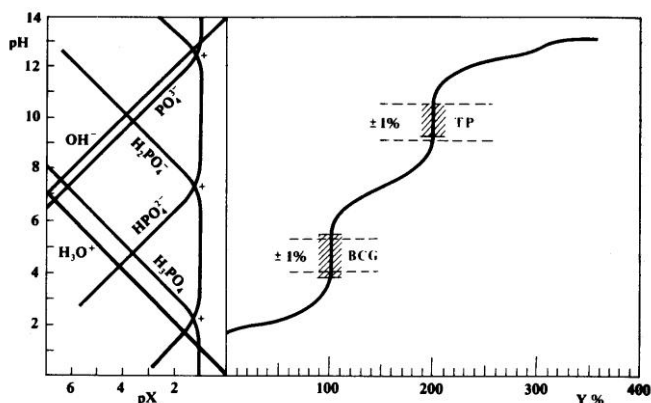
б) Обратно пропорционално от  $K_a$

- c) Не е свързана с  $K_a$
- d) Равна е на  $\frac{1}{2} K_a$ .
- e) Пряко пропорционално от  $1/K_a$ .

15. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .
16. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .
17. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $\text{NH}_3$ .
18. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
19. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
20. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ .
21. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ .
22. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ .
23. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .
24. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
25. Въз основа на протонен баланс посочете рН-определящата точка за 0.1 mol/l  $\text{NaHCO}_3$ .
26. Да се изчисли рН на буферен разтвор, съдържащ 0.0100 mol/l  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 0.0200 mol/l  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .  $pK_{a(\text{CH}_3\text{COOH})} = 4.75$ ;  $\lg 2 = 0.3$ .
27. Количественото определяне на фосфорна киселина се основава на пряко титруване със стандартен разтвор на натриев хидроксид. Направете протонен баланс при 100 % прибавен титрант (първата еквивалентна точка).



28. Количественото определяне на фосфорна киселина се основава на пряко титруване със стандартен разтвор на натриев хидроксид. Направете протонен баланс при 200 % прибавен титрант (втората еквивалентна точка).



Титрувална крива на 0.1 mol/l  $\text{H}_3\text{PO}_4$  със стандартен разтвор на натриев хидроксид

29. Коя от следните комбинации протолити ще бъде буферен разтвор и защо?

- a) 1.0 mol/l NaOH и 1.0 mol/l NaCl
- b) 1.0 mol/l HCl и 1.0 mol/l NaCl
- c)  $\text{SO}_4^{2-}$  и  $\text{SO}_3^{2-}$
- d)  $\text{HNO}_3$  и HCl
- e)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .

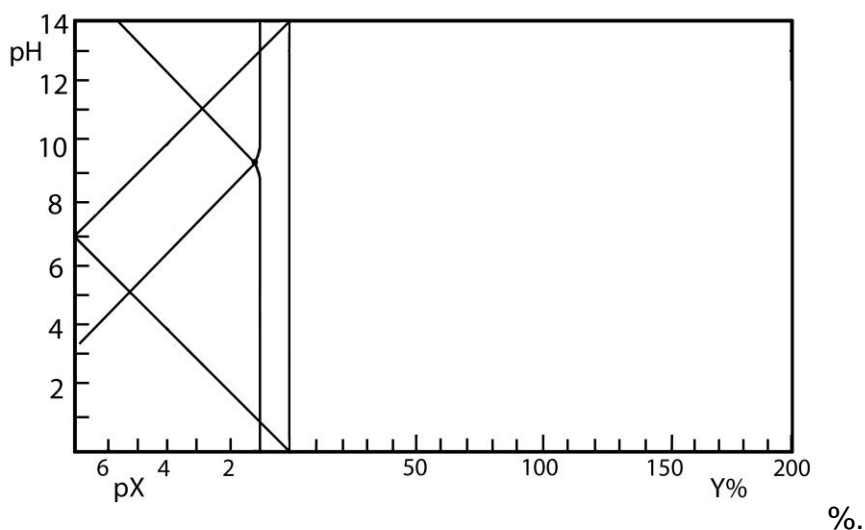
29. Каква ще бъде рН-стойността на разтвор, получен чрез прибавяне на 50.0 ml 0.5000 mol/l NaOH към 100.0 ml 0.5000 mol/l CH<sub>3</sub>COOH?  
 $pK_{a(CH_3COOH)} = 4.75$

30. Уравнение за рН на буферен разтвор (Хендерсон-Хаселбах).

31. Кои от посочените комбинации от вещества няма да образуват буферен разтвор?

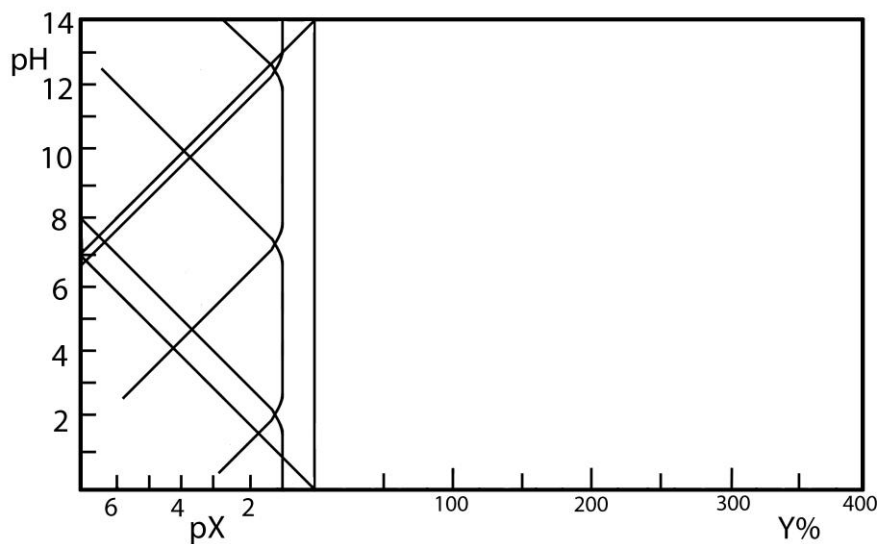
- a) HCN-KCN
- b) NaOH-NaCl
- c) CH<sub>3</sub>COOH-CH<sub>3</sub>COONa
- d) NH<sub>3</sub>-NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>

32. Долу е дадена диаграма на титруване на NH<sub>3</sub>. Попълнете липсващите означения. Означете с кръгче върху мястото на липсващата титрувална крива 0, 50, 100, и 200.



Означете еквивалентната част.

33. Долу е дадена диаграмата на титруване на H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. Попълнете липсващите означения. Означете с кръгче върху мястото на липсващата титрувална крива 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300 и 400%. Означете еквивалентната част.



34. Изчислете рН на воден разтвор 0.100 М НСІ.

- a) 10.0
- b) 2.00
- c) 1.00
- d) няма верен отговор

35. Изчислете рН на 0.001 М воден разтвор на силна едноосновна киселина.

- a) 1.00
- b) 2.00
- c) 11.0
- d) няма верен отговор

36. Изчислете рН на разтвор при 25°C,  $K_w = 1 \times 10^{-14}$ , ако рОН = 12.

- a) 12
- b) 7
- c) 2
- d) 14

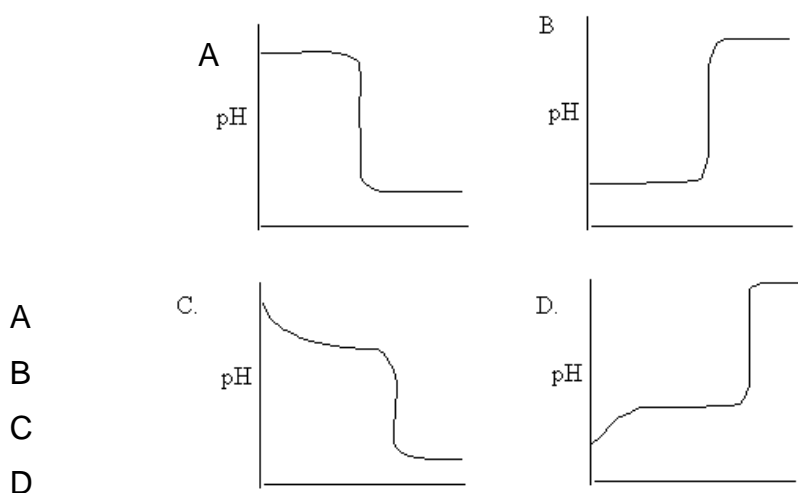
37. Изчислете рН на 0.100 М разтвор на КОН при 25°C,  $K_w = 1 \times 10^{-14}$

- a) 11.0
- b) 1.00
- c) 13.0
- d) 7.00

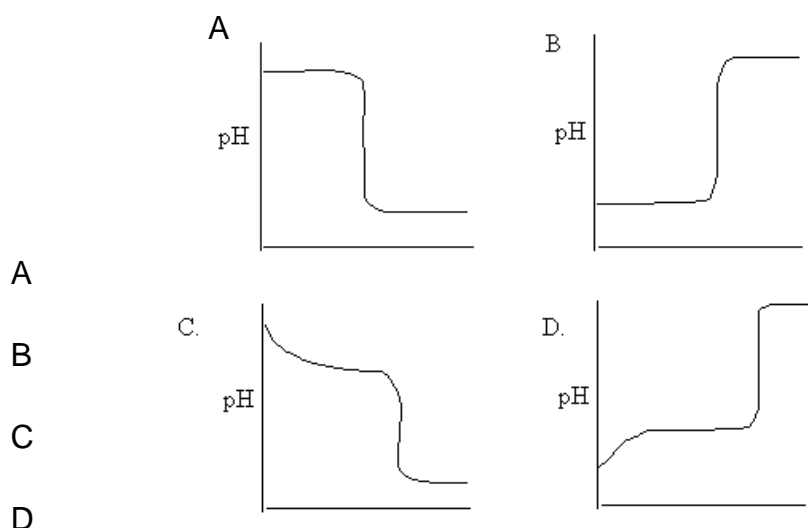
38. Кой от посочените разтвори (всички с концентрация 0.1 mol/l) ще има най-висока стойност за pH?

- a)  $C_2H_5COOH$
- b)  $Ba(OH)_2$
- c)  $HNO_3$
- d)  $H_2O$

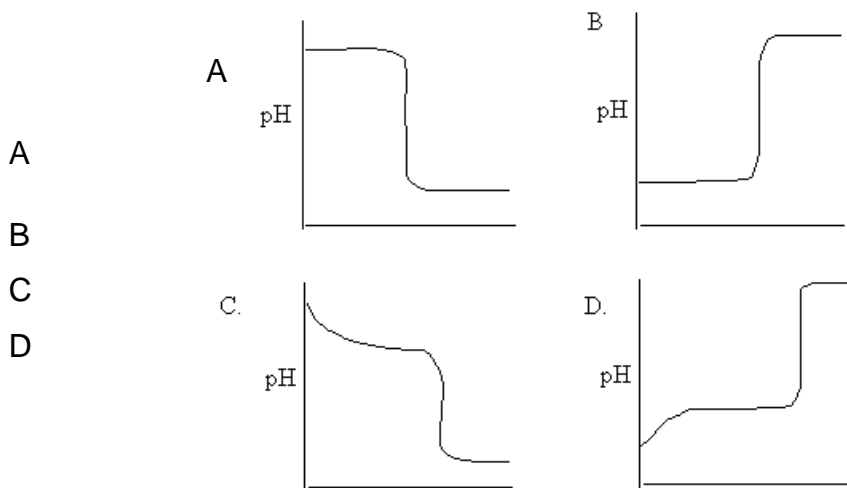
39. Коя от следните титрувални криви представя титруването на натриев хидроксид със солна киселина?



40. Коя от следните титрувални криви представя титруването на оцетна киселина с натриев хидроксид?



41. Коя от следните титрувални криви представя титруването на амоняк със солна киселина?



42. Според теорията на Брьонстед киселината се дефинира като частица, която:
- Приема протон
  - Приема електрон
  - Отдава електрон
  - Отдава протон
43. Според теорията на Брьонстед основата е частица, която приема протон и се превръща в спрегната киселина.
- Приема протон
  - Приема електрон
  - Отдава протон
  - Отдава електрон
44. Във воден разтвор  $pOH + pH = ?$
- 7
  - 17
  - 14
45. Във воден разтвор при намаляване на pH, pOH се:
- Увеличава
  - Намалява
  - Не оказва влияние
46. Във воден разтвор  $pK_a + pK_b =$
- 14
  - 10
  - 7
  - Нито едно от трите
47. Във воден разтвор, при 50% оттитруван слаб протолит,  $pH =$
- $pK_a$
  - 7
  - 14

48. рН на воден разтвор на силна киселина е пропорционален на концентрацията на спрегнатата ѝ основа

- a. вярно
- b. невярно

49. Оцетът, лимоновият сок, кока-колата са:

- a) Силни киселини
- b) Слаби киселини
- c) Силни основи
- d) Слаби основи

50. Според теорията на Арениус киселина е:

- a) разтворимо във вода вещество
- b) вещество, което във воден разтвор отделя водородни катиони
- c) вещество, което във воден разтвор отделя хидроксидни йони
- d) вещество, което във воден разтвор има  $\text{pH} > 7$

52. Кое от изброените вещества може да реагира като основа според теорията на Брьонстед и Лаури?

- a)  $\text{HNO}_3$
- b)  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- c)  $\text{H}_2\text{O}$
- d) няма верен отговор

53. Посочете спрегнатата основа на  $\text{HCO}_3^-$

- a)  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- b)  $\text{H}_2\text{O}$
- c)  $\text{CO}_3^{2-}$

54. Определете основите според теорията на Брьонстед и Лаури в следната реакция:  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{NH}_2^- = \text{CH}_3\text{O}^- + \text{NH}_3$

- a)  $\text{NH}_2^-$  и  $\text{CH}_3\text{OH}$
- b)  $\text{NH}_2^-$  и  $\text{CH}_3\text{O}^-$



c)  $\text{CH}_3\text{O}^-$  и  $\text{NH}_3$

d)  $\text{CH}_3\text{OH}$  и  $\text{NH}_3$

55. Какво е  $K_w$ ?

a) химичен елемент

b) буферен разтвор

c) алтернативна скала за измерване на рН

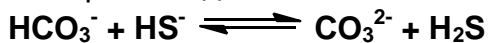
d) йонно произведение на водата

56. Амфолитът проявява свойства и на киселина и на основа.

a) Вярно

b) Не вярно

57. Кои вещества, участващи в реакцията са амфолити съгласно теорията на Брьонстед?



a)  $\text{HCO}_3^-$  и  $\text{CO}_3^{2-}$

b)  $\text{HS}^-$  и  $\text{CO}_3^{2-}$

c)  $\text{HCO}_3^-$  и  $\text{HS}^-$

d)  $\text{HS}^-$  и  $\text{H}_2\text{S}$

58. Киселият разтвор би трябвало да има рН:

a) 7

b) 10

c) 3

d) 14

59. Разтвор, съдържащ  $[\text{H}^+] = 2 \cdot 10^{-8} \text{ mol/l}$  се определя като кисел:

a) Вярно

b) Не вярно

60. Кое от следните условия е вярно за алкален разтвор:

a)  $[\text{OH}^-] > 10^{-7}$  или  $\text{pOH} > 7$

b)  $[\text{OH}^-] > 10^{-7}$  или  $\text{pOH} < 7$

c)  $[\text{OH}^-] < 10^{-7}$  или  $\text{pOH} > 7$

d)  $[\text{H}^+] > 10^{-7}$  или  $\text{pH} > 7$

e)  $[\text{H}^+] < 10^{-7}$  или  $\text{pH} < 7$

61. Каква е рН-стойността на разтвор, съдържащ  $0.01 \text{ mol/l H}_3\text{O}^+$ ?

a) 1

b) 2

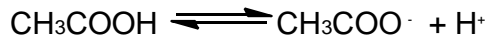
c) 10

d) 14

62. Какво рН има 0.00001 mol/l HCl?

- a) 1
- b) 9
- c) 5
- d) 4

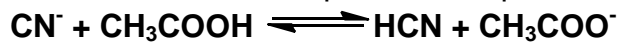
63. Напишете израза за равновесна константа за следното равновесие:



64. Киселината и основата се намират във взаимно свързано равновесие като образуват „спрегната“ (протолитна) система.

- a) Вярно
- b) Не вярно

65. Кое от следните твърдения е вярно по отношение следната реакция?



- a)  $\text{CN}^-$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$  са спрегната киселинно-основна двойка
- b)  $\text{HCN}$  и  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  са спрегната киселинно-основна двойка
- c)  $\text{CN}^-$  и  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  са спрегната киселинно-основна двойка
- d)  $\text{CN}^-$  и  $\text{HCN}$  са спрегната киселинно-основна двойка

66. Каква е концентрацията на хидроксидните йони при рН = 9?

- a)  $10^{-2}$
- b)  $10^{-10}$
- c)  $10^{-5}$
- d)  $10^{-9}$

67. Стандартно състояние на веществата – определение.

68. Израз за термодинамична равновесна константа.

69. Израз за концентрационна равновесна константа

70. Израз за йонно произведение на водата.

71. Силата на киселината зависи:

- a) Пряко пропорционално от  $K_a$
- b) Обратно пропорционално от  $K_a$
- c) Не е свързана с  $K_a$
- d) Равна е на  $\frac{1}{2} K_a$ .
- e) Пряко пропорционално от  $1/K_a$ .

72. Буфер е воден разтвор, съдържащ равни концентрации от:

- a) силна киселина и силна основа
- b) слаба киселина и силна основа
- c) слаба киселина и спрегнатата ѝ основа
- d) силна киселина и слаба основа

73. При равни концентрации на киселината и спрегнатата основа буферният разтвор има  $\text{pH} = \text{pK}_a$ .

- a) вярно
- b) не вярно

74. Буферен разтвор, приготвен от  $0.1 \text{ mol/l}$  киселина и  $0.1 \text{ mol/l}$  спрегната основа има  $\text{pH} = 4.75$ . Как ще се промени  $\text{pH}$ , ако  $50 \text{ ml}$  от него се разреждат 3 пъти?

- a) ще се понижи с 3  $\text{pH}$ -единици
- b) няма да се промени
- c) ще се повиши с 0.3  $\text{pH}$ -единици

75. Какво е буферен разтвор?

- a) всеки разтвор с алкална реакция
- b) разтвор, който бързо променя  $\text{pH}$
- c) разтвор, който поддържа постоянно  $\text{pH}$
- d) разтвор с неутрално  $\text{pH}$

76. Коя от следните двойки вещества ще образува буферен разтвор?

- a)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{NaNO}_3$
- b)  $\text{NH}_3$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- c)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$

77. Каква е стойността на  $\text{pH}$  на водата при  $25^\circ\text{C}$ ?

- a) 8
- b) 7
- c) 6
- d) 5

78. Ако концентрацията на хидрониевите йони във воден разтвор се повишава, то концентрацията на хидроксидните йони ще

- a) намалява
- b) се повишава
- c) остава непроменена
- d) няма верен отговор

79. При сумиране на  $\text{pH}$  и  $\text{pOH}$  винаги се получава:

- a)  $2 \times 10^{-14}$
- b) 28

- c) 14
- d)  $2 \times 10^{14}$

80. Буферният капацитет представлява онова количество (мол-еквиваленти) силна киселина или основа, което трябва да се прибави, за да се промени първоначалната рН-стойност на буферния разтвор с 1 рН-единица.

- a) Вярно
- b) Не вярно

81. Буферният капацитет е най-висок, ако  $pH = pK_a$ .

- a) вярно
- b) не вярно

82. Еквивалентната точка (краят на титруване) при титруване на HCl и NaOH настъпва когато:

- a) Киселината и основата взаимно се неутрализират
- b) Фенолфталеинът се оцвети в розово
- c) Мол-еквивалентите на киселината се изравнят с тези на основата.

83. Когато воден разтвор на HCl е напълно неутрализиран с NaOH, концентрацията на хидрониевите йони е:

- a) Винаги по-ниска от тази на  $OH^-$
- b) Винаги по-висока от тази на  $OH^-$
- c) Винаги е равна на тази на  $OH^-$
- d) Понякога по-висока или по-ниска от тази на  $OH^-$

84. В еквивалентната точка рН винаги е:

- a) 7.00
- b) 7.00 ако се титрува силна киселина със силна основа
- c) 7.00 ако се титрува слаба киселина със слаба основа
- d) 7.00 ако се титрува слаба основа със силна киселина
- e) 7.00 ако се титрува слаба киселина със силна основа

85. Как ще изчислите масата на единична проба калциев карбонат, при определяне на процентното му съдържание ( $M_R = 100.1$ ).

86. Как ще изчислите необходимия обем концентрирана 37% солна киселина ( $\rho = 1.19$ ) за приготвяне на 1 l разтвор с приблизителна концентрация 0,1 mol/l ( $M_R = 36.46$ ).

87. Как се извършва директно приготвяне на стандартен разтвор в обемния анализ?

- a) първичен стандарт се претегля на техническа везна и се разтваря в точно определен обем
- b) стандартния разтвор се титрува пряко с първичен стандарт
- c) първичен стандарт се претегля на аналитична везна и се разтваря в точно определен обем
- d) първичен стандарт се претегля на аналитична везна и се разтваря в определен обем

## НЕВОДНО ТИТРУВАНЕ

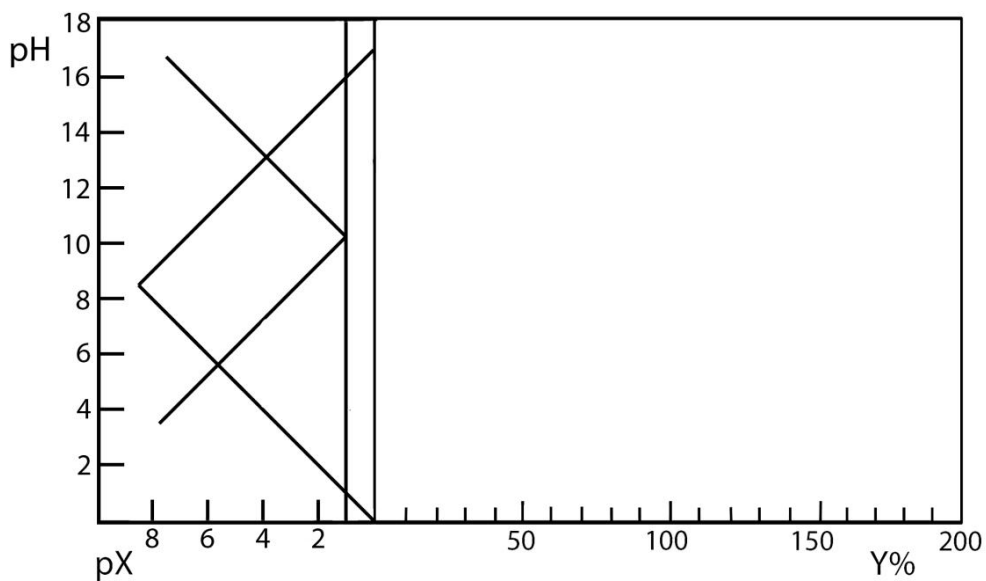
1. Уравнение на Бръонстед за силата на протолитите при преминаване от среда с  $\epsilon \rightarrow \infty$  в неводен амфипротен разтворител.
2. Уравнение на Бръонстед за сравняване  $pK_a$  във вода и неводен амфипротен разтворител SH.
3. Да се направи количествена оценка за условията за титруване на незаредени киселини HA в ДМСО чрез изчисляване критерия за ефективност.

*Използвайте таблиците в приложенията.*

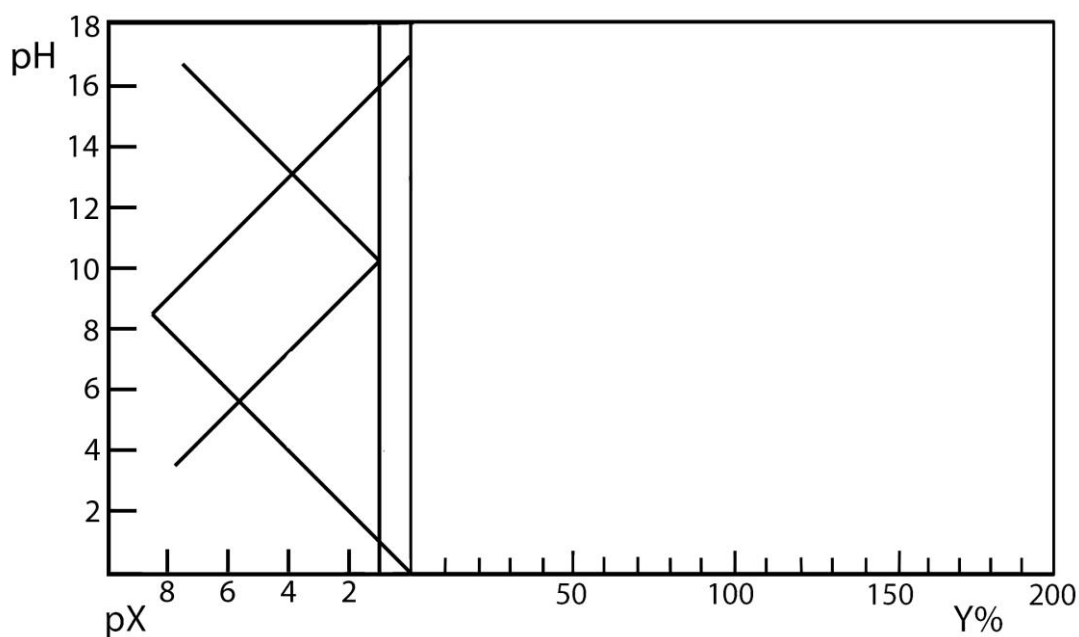
4. Да се направи количествена оценка за условията за титруване на заредени киселини  $BH^+$  в MeOH чрез изчисляване критерия за ефективност.

*Използвайте таблиците в приложенията.*

5. Да се направи количествена оценка за условията за титруване на заредени основи  $A^-$  в EtOH чрез изчисляване критерия за ефективност.
6. Да се направи количествена оценка за условията за титруване на незаредени основи B в AN чрез изчисляване критерия за ефективност.
7. Долу е дадена диаграма на стандартизиране на HCl в метанол.  
Допълнете КЛД като означите протолитите на съответните места.  
Означете с кръгче върху мястото на липсващата титрувална крива 0, 50, 100, и 200%. Означете еквивалентната част.



8. Долу е дадена диаграма на определяне процентното съдържание на натриев бензоат в метанол. Допълнете КЛД като означите протолитите на съответните места. Означете с кръгче върху мястото на липсващата титрувална крива 0, 50, 100, и 200%. Означете еквивалентната част.



9. Изчислете  $pK_a$  на бензоена киселина ( $pK_{a(H_2O)}=4.2$ ) в:  
 а) метанол  
 б) етанол

*Използвайте таблиците в приложенията.*

10. Кой първичен стандарт ще използвате за приготвяне на стандартен разтвор на HCl в метанол:

- a) натриев тертраборат
- b) натриев карбонат
- c) дифенилгуанидин
- d) натриев хидроксид в метанол-бензол

11. Като стандартен разтвор за титруване на слаби бази в ледена оцетна киселина се използва перхлорна киселина. Напишете химичните реакции на взаимодействие:

- a) на перхлорна киселина с ледена оцетна киселина.
- b) на базата В с перхлорна киселина в ледена оцетна киселина.
- c) на отделяне на свободната база В от нейния хидрохлорид.

12. Дифенилгуанидинът е незаредена база с  $pK_{a(H_2O)} = 10.0$ . Изчислете  $pK_a$  на дифенилгуанидина в метанол.

*Използвайте таблиците в приложенията.*

13. Кой първичен стандарт се използва при приготвяне на стандартен разтвор на натриев хидроксид в метанол-бензен за титруване в ДМФА?

- a) хлороводородна киселина
- b) натрев хидроген фталат
- c) салицилова киселина
- d) перхлорна киселина

14. Кой е най-често използвания индикатор в ледена оцетна киселина?

15. В среда с ниска диелектрична константа ( $\epsilon$ ), равновесието в уравнението



би се изтеглило:

- a. Наляво
- b. Надясно

## УТАЕЧНО ТИТРУВАНЕ

1. Посочените методи, с изключение на един от тях, се използват в утаечния обемен анализ. Посочете го.
  - a) метод на Фолхард
  - b) метод на Хабер
  - c) метод на Фаянс
  - d) метод на Мор
2. Методът на Мор е за определяне на:
  - a) хлоридни йони
  - b) цианидни йони
  - c) сребърни йони
3. Как се приготвя стандартен разтвор на  $\text{AgNO}_3$  и защо?
4. Колко грама  $\text{AgNO}_3$  са необходими за приготвяне на 500 ml 0.1 mol/l  $\text{AgNO}_3$  ( $M_R = 169.9$ )?
5. Защо методът на Мор не може да се приложи в амонячна среда?.
6. Какъв индикатор се използва при метода на Мор?
7. Напишете реакциите на взаимодействие при определяне на  $\text{NaCl}$  по метод на Мор.
8. Изчислете каква концентрация на  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  трябва да се прибави, за да се определи правилно крайната точка на титруване на 0.1 mol/l  $\text{Cl}^-$  със стандартен разтвор на  $\text{AgNO}_3$ , ако:  $[\text{Ag}^+] = 10^{-5}$  и  $K_{\text{спAgCrO}_4} = 2 \cdot 10^{-12}$
9. Кой е титрантът при метода на Фолхард.
  - a)  $\text{NaCl}$
  - b)  $\text{NH}_4\text{SCN}$
  - c)  $\text{AgNO}_3$
10. Как се приготвя стандартен разтвор на амониев тиоцианат?
  - a) директно
  - b) индиректно с помощта на първичен стандарт натриев хлорид
  - c) индиректно с помощта на първичен стандарт сребърен нитрат
  - d) индиректно с помощта на първичен стандарт калиев хромат



11. При метода на Фолхард, титруването се извършва в кисела среда, защото:

- a) в кисела среда не се получава утайка от  $\text{AgSCN}$
- b) за да се избегне хидролизата на  $\text{Fe(III)}$  йони
- c) за да се избегне разтворимостта на комплекса  $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$  в кисела среда

12. Напишете реакциите на взаимодействие при определяне на  $\text{KBr}$  по метода на Фолхард.

13. Хлоридни йони не се определят по метода на Фолхард, защото:

- a) няма подходящ индикатор
- b) разтворимостта на утайката от  $\text{AgCl}$  е по-голяма в сравнение с тази на  $\text{AgSCN}$
- c) разтворимостта на утайката от  $\text{AgSCN}$  е по-голяма в сравнение с тази на  $\text{AgCl}$
- d) утайката от  $\text{AgCl}$  не може да бъде изолирана от разтвора

14. Какви затруднения възникват при определяне на  $\text{Cl}^-$  по метода на Фолхард и на какво се дължат? Напишете реакцията.

15. Какъв метод на титруване се прилага при количествено определяне на  $\text{KBr}$  по метода на Фолхард?

16. Напишете формулата за изчисление на резултата при количествено определяне на  $\text{KBr}$  по метода на Фолхард.

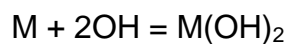
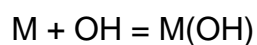
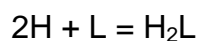
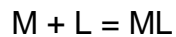
## КОМПЛЕКСОМЕТРИЯ

1. Напишете израза за обща стабилитетна константа на комплекс с координационно число 2.

2. Да се изведе уравнението за намиране  $\lg\alpha_{L(H)}$ .
3. Да се изведе уравнението за намиране  $\lg\alpha_{M(OH)}$ .
4. Да се изведе връзката между обща и условна стабилитетна константа.
5. Да се изведе връзката между протолизни ( $pK_a$ ) и протонни стабилитетни константи за лиганд (двуосновна киселина).
6. Израз за намиране  $\alpha_{L(H)}$  на ЕДТА.
7. Интервал на превръщане на металохромен индикатор.
8. Уравнение за изчисляване концентрацията на металните йони (pM) преди еквивалентната точка.
9. Уравнение за изчисляване концентрацията на металните йони (pM) след еквивалентната точка.
10. Уравнение за изчисляване концентрацията на металните йони (pM) в еквивалентната точка.
11. За определяне на точната концентрация на стандартен разтвор на комплексон се използва първичен стандарт – разтвор на цинкови йони. Цинкът се титрува в амонячна среда с  $pH=10$  при индикатор Ериохромчерно Т. Като се има пред вид, че  $\log\beta_{ZnL}=16.5$ ,  $\log\alpha_L=0.5$ ,  $\log\alpha_{Zn(NH_3)}=5.1$  Изчислете:
  - a) началната концентрация на цинкови йони в разтвора при 0% прибавен титрант.
  - b) концентрация на цинкови йони в разтвора в еквивалентната точка (100% прибавен титрант).
12. Да се построи кривата на титруване на разтвор на цинкови йони (0.05 mol/l) с разтвор на ЕДТА (0.05 mol/l) при  $pH = 10$
13. Предложете комплексометричен метод за количествено определяне на индивидуалните компоненти на разтвор, който съдържа  $Zn^{2+}$  и  $Mg^{2+}$  в смес.
14. Може ли неутрална молекула да бъде лиганд? Например  $NH_3$ .
  - a) Да
  - b) Не
15. Посочете вярното:

- a) ЕДТА е бидентатен лиганд
- b) ЕДТА е монодентатен лиганд
- c) ЕДТА е хексадентатен лиганд
- d) ЕДТА е тетрадентатен лиганд

16. В една система се установяват следните равновесия:



Посочете главната реакция и страничните взаимодействия.

17. Когато стойността на  $\alpha_{L(H)}$ -коэффициента е близка до единица:

- a) Влиянието на страничната реакция е по-малко
- b) Влиянието на страничната реакция е по-голямо
- c) Страничната реакция не повлиява главния комплексообразователен процес

18. В един комплексообразователен процес  $\alpha_{L(H)}$ -коэффициентът зависи от:

- a) Концентрацията на лиганда
- b) Концентрацията на металните йони
- c) Концентрацията на хидрониевите йони
- d) Концентрацията на хидроксидните йони

19. Съставът на комплексите метал – ЕДТА е:

- a) Винаги 1:6
- b) Винаги 1:1
- c) Винаги 6:1
- d) Винаги 1:4

20. В един комплексообразователен процес  $\alpha_M$ -коэффициентът зависи от:

- a) Концентрацията на хидрониевите йони
- b) Концентрацията на металните йони
- c) Концентрацията на лиганда
- d) Концентрацията на хидроксидните йони

21. В комплексометричните обемни определяния количеството на определяемото вещество в пробата е равно на:
- Броят молове на стандартния разтвор на комплексон умножени по моларната маса на веществото
  - Броят молове на стандартния разтвор на комплексон умножени по относителната молекулна маса на веществото
22. Какъв буфер се използва при комплексометричното определяне на масата на  $MgSO_4$ ? При какво рН се извършва определянето?
- $NH_3$  – буфер, рН 10
  - уротропин – буфер, рН 5
23. Как се установява краят на титруване при комплексометричните определяния?
24. Обяснете механизма на действие на металохромния индикатор.

### РЕДОКСИМЕТРИЯ

- Извод на уравнението на Нернст с помощта на химични потенциали.
- Връзка между равновесна константа и електроден потенциал при редокс-равновесията.
- Извод на уравнението за изчисляване  $p_e$  преди еквивалентната точка.
- Извод на уравнението за изчисляване  $p_e$  след еквивалентната точка.
- Извод на уравнението за изчисляване  $p_e$  в еквивалентната точка.
- Да се предложи редоксиметричен метод за определяне на фенеол. Напишете реакциите на взаимодействие и формулата за изчисление на резултата.
- Да се предложи метод за анализ на  $NaNO_2$ .
- Да се предложи метод за анализ на  $Na_2SO_3$ .
- Изчислете условия електроден потенциал на редокс-двойката  $MnO_4^- / Mn^{2+}$  при рН=3.  $E_{MnO_4^- / Mn^{2+}}^0 = +1.51V$
- Броматометричното количествено определяне на тимол ( $C_{10}H_{14}O$ ) се провежда чрез бромиране. Напишете химичното уравнение на процеса.
- Изведете израза за условия електроден потенциал на редокс-двойката  $Cu^{2+} / Cu^+$  в присъствие на излишък на йодидни йони.  $E_{Cu^{2+} / Cu^+}^0 = +0.16V$
- Напишете:

a) полуреакцията на броматния йон при редукцията си до бромидни йони.

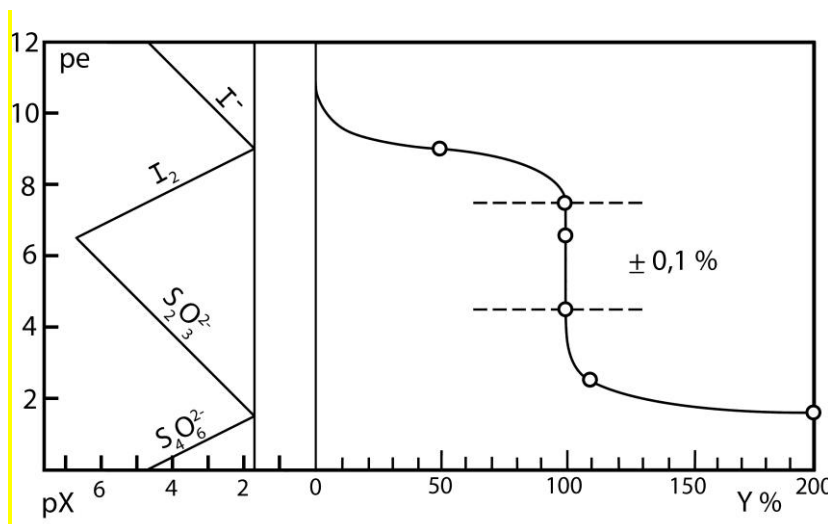
b) уравнението на химично взаимодействие на броматните и бромидните йони непосредствено след еквивалентната точка.

13. Изведете израза и изчислете условия електроден потенциал на редокс-двойката  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$  в присъствие на излишък на йодидни йони.

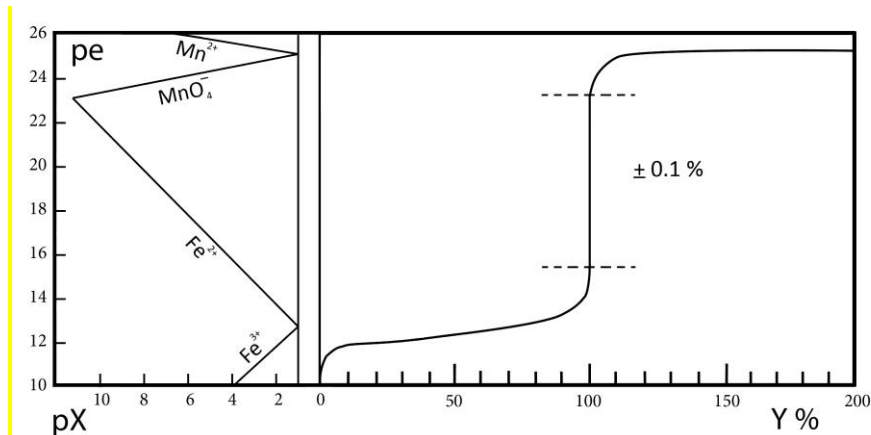
$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^0 = +0.16\text{V}; K_{\text{sp}}(\text{CuI}) = 10^{-11}; [\text{I}^-] = 1\text{mol/l}.$$

14. Изчислете условия електроден потенциал на редокс-двойката  $\text{HAsO}_4^{2-}/\text{H}_3\text{AsO}_3$  при  $\text{pH}=8$ .  $E_{\text{HAsO}_4^{2-}/\text{H}_3\text{AsO}_3}^0 = +0.83\text{V}$ .

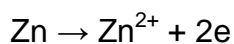
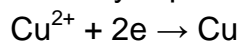
15. Долу е дадена диаграма на стандартизиране на йод. Допълнете КЛД като направите означенията на съответните места. Означете с кръгче върху мястото на липсващата титрувална крива 0, 50, 100 и 200%. Означете еквивалентната част.



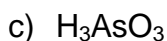
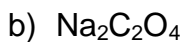
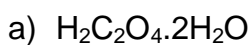
16. Долу е дадена диаграма на определяне процентното съдържание на желязо във ферум редуктум. Допълнете КЛД като направите означенията на съответните места. Означете с кръгче върху мястото на липсващата титрувална крива 0, 50, 100 и 200%. Означете еквивалентната част.



17. Напишете сумарното уравнение на полуреакциите:



18. Кой първичен стандарт е подходящ за определяне точната концентрация на  $\text{KMnO}_4$ ?



19. Уравнение на Нернст.

20. В каква среда ( $\text{pH}=?$ ) се извършват перманганатометричните определяния и защо?

21. Какъв индикатор се използва в перманганатометрията?

22. Напишете реакцията на взаимодействие на  $\text{KMnO}_4$  с оксалова киселина и определете моларната маса на еквивалента на оксаловата киселина.

23. Напишете окислително-редукционните полуреакции на водородния пероксид:



24. Как се приготвя стандартен разтвор на  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ?

25. Какви предимства има  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  пред  $\text{KMnO}_4$  като титрант-окислител.

a) има по-висока окислителна способност.

b) не окислява  $\text{Cl}^-$  до  $\text{Cl}_2$  и може да се използва в солно-кисела среда.

- c) няма предимства.
26. Какви вещества могат да се определят хроматометрично?
- a) редуктори
  - b) окислители
  - c) киселини
  - d) и окислители и редуктори
27. Кой първичен стандарт се използва за определяне на точната концентрация на стандартен разтвор на морова сол? Напишете уравнението на окислително-редукционния процес.
28. Какъв индикатор се използва в хроматометрията?
29. Какъв метод на титруване се прилага при количествено определяне на глицерол. Напишете реакциите на взаимодействие и формулата за изчисление на резултата (маса и процентно съдържание).
30. Защо процентното съдържание на глицерол не може да се определи чрез директно титруване със стандартен разтвор на калиев дихромат?
- a) няма подходящ индикатор
  - b) взаимодействието не е стехиометрично
  - c) скоростта на протичане на окислително-редукционния процес е малка
31. Сулгинът се определя:
- a. Йодометрично
  - b. Нитритометрично
32. Напишете уравнението на Нернст за електродния потенциал на двойката  $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ :
33. Напишете уравнението на Нернст за електродния потенциал на двойката  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ :
34. Кое твърдение описва коректно една окислително-редукционна реакция?
- a) окислителната полуреакция и редукционната полуреакция протичат едновременно
  - b) редукционната полуреакция започва, след като завърши окислителната полуреакция
  - c) окислителната полуреакция започва, след като завърши редукционната полуреакция
  - d) окислителната полуреакция протича спонтанно

35. Уравненията на окислително-редукционните реакции трябва да бъдат изравнени по следните признаци:
- a) материален баланс
  - b) баланс на зарядите
  - c) баланс на зарядите и материален баланс
  - d) няма верен отговор
36. В хода на реакцията  $2\text{Li} + \text{Cl}_2 = 2\text{LiCl}$ ,  $\text{Cl}_2$  ще
- a) отдава електрони
  - b) приема електрони
  - c) отдава протони
  - d) приема протони
37. Дадена е реакцията  $2\text{I}^- + \text{Br}_2 = 2\text{Br}^- + \text{I}_2$ . Посочете вярното.
- a)  $\text{I}^-$  се окислява и повишава степента си на окисление
  - b)  $\text{I}^-$  се окислява и понижава степента си на окисление
  - c)  $\text{I}^-$  се редуцира и повишава степента си на окисление
  - d)  $\text{I}^-$  се редуцира и понижава степента си на окисление
38. Кое от изходните вещества в посочените окислително-редукционни превръщания е окислител?
- a)  $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$
  - b)  $\text{N}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2$
  - c)  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
  - d)  $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$
39. Като индикатор в йодометрията се използва:
- a) хроматни йони
  - b) глюкоза
  - c) скорбяла
  - d) фенолфталеин
40. Напишете реакциите при йодометрично определяне на киселини.
41. По каква схема се определят окислителите йодометрично.
- a) директно титруване
  - b) остатъчно титруване



с) косвено титруване

42. Какъв е механизма на действие на скорбялата при йодометричните определяния?