МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ′Я УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

для самостійного контролю знань студентів

з курсу «Медична хімія»

Затверджено

Вченою радою ХНМУ

Протокол № 6 від 19.06.2014

Харків

2014

Індивідуальні завдання для самостійного контролю знань студентів з курсу: «Медична хімія» / укл. Г.О. Сирова, Л.Г. Шаповал, В.М. Петюніна, Є.Р. Грабовецька, С.А. Наконечна. – Харків: ХНМУ, 2014. – 40 с.

Укладачі:

Г.О. Сирова,

Л.Г. Шаповал,

В.М. Петюніна,

Є.Р. Грабовецька,

С.А. Наконечна

**Модуль 1.**

**ТЕМА. БУДОВА ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН**

1. Електронна будова s-елементів ІА групи ПСХЕ Д.І. Менделєєва.

2. Типові хімічні властивості s-елементів ІА групи та їх сполук.

3. Електронна будова s-елементів ІІА групи ПСХЕ Д.І. Менделєєва.

4. Типові хімічні властивості s-елементів ІІА групи та їх сполук.

5. Електронна будова р-елементів ІІІА групи ПСХЕ Д.І. Менделєєва.

6. Типові хімічні властивості р-елементів ІІІА групи та їх сполук.

7. Електронна будова р-елементів ІVА групи ПСХЕ Д.І. Менделєєва.

8. Типові хімічні властивості р-елементів ІVА групи та їх сполук.

9. Електронна будова p-елементів VА групи ПСХЕ Д.І. Менделєєва.

10. Типові хімічні властивості p-елементів VА групи та їх сполук.

11. Електронна будова p-елементів VІА групи ПСХЕ Д.І. Менделєєва.

12. Типові хімічні властивості p-елементів VІА групи та їх сполук.

13. Електронна будова p-елементів VIІА групи ПСХЕ Д.І. Менделєєва.

14. Типові хімічні властивості p-елементів VIІА групи та їх сполук.

15. Електронна будова d-елементів VIIІB групи ПСХЕ pодини феруму.

16. Типові хімічні властивості d-елементів pодини феруму та їх сполук.

17. Електронна будова d-елементів VIIІB групи ПСХЕ pодини платіни.

18. Типові хімічнівластивостіd-елементів pодиниплатіни та їх сполук.

19. Електронна будова d-елементів VIIІB групи ПСХЕ pодини паладію.

20. Типові хімічні властивості d-елементів pодини паладію та їх сполук.

21. На підставі електронної будови показати всі можливі валентності для атомів елементів Si та As. Записати електронну формулу будови.

22. Зв’язок між положенням хімічних елементів в Періодичній системі Д.І.Менделєєва та вмістом утваринному організмі.

23. Біогенна роль натрію та калію. Запишіть їх електронні формули.

24. На підставі електронно-графічної формули покажіть, яка є валентність Fe та Al в нормальному і збудженому стані.

25. Біогенна роль феруму та цинку. Запишіть їх електронні формули.

26. Напишіть електронні формули елементів п’ятого періоду, які мають порядкові номери 37 й 39. Яким родинам елементів вони відповідають? Чому?

27. Біогенна роль карбону та сульфуру. Запишіть їх електронні формули.

28. Напишіть електронні формули будови атомів Be та В в нормальному й збудженому стані. Яка валентність цих елементів?

29. Біогенна роль кальцію та магнію. Запишіть їх електронні формули.

30. Визначіть за правилом Клечковського послідовність заповнення електронами підрівнів у атомах купруму та аргентуму. Родину елементів.

31. Біогенна роль нітрогену та фосфору. Запишіть їх електронні формули.

32. Які елементи у тваринному організмі відносять до макроелементів. Які–до мікроелементів? Їх біогенна роль.

33. Назвіть елементи-органогени. Напишіть електронні формули будови.

34. Які галогени у тваринному організмі знаходяться у вигляді простих гідратованих іонів?

**ТЕМА. КОМПЛЕКСОУТВОРЕННЯ В БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ**

1. В якому ступені повинна надходитиcя концентрація ліганду у рівнянні для константи нестійкості такої сполуки: [Cu(NH3)4]Cl2?Запишіть рівняння.

2. Визначіть ступінь окислення та координаційне число комплексоутворювача в сполуці: [Pt(NH3)4](NO3)2. Назвіть тип гібридизації .

3. Як назвати комплексну сполуку: Na3[Cr(C2O4)3]?

4. Напишіть координаційну формулу наступної сполуки: CdSO4∙4NH3.

5. Визначіть ступінь окислення та координаційне число комплексоутворювача в сполуках: K3[Cr(CN)6]; [Zn(NH3)](NO3)2.

6. Як назвати комплексну сполуку: [Cr(H2O)(NH3)4Cl]Cl2?

7. Напишіть координаційну формулу наступної сполуки: PtCl4∙2NH3.

8. Визначіть ступінь окислення та координаційне число комплексоутворювача в сполуках: [Co(OH)(NH3)5]SO4; Na[Cu(H2O)Br3].

9. Як назвати комплексну сполуку: [Co(NH3)4Cl2]NO3?

10. Маючи на увазі, що координаційне число кобальта (III) дорівнює шости, напишіть координаційні формули наступних комплексних сполук: Co(NO2)3∙6NH3; Co(NO2)3∙KNO2∙2NH3.

11. Вкажіть правильну назву комплексної сполуки: [Cu(NH3)4]SO4.

12. Вкажіть правильне значення ступеню окислення комплексоутворювача та його координаційне число у сполуці: [Fe(CO)5].

13. Які із наведених частинок можуть бути лігандами в координаційних сполуках, які – комплексоутворювачами: Со3+; Н2O; NH3; В[a](https://docviewer.yandex.ru/r.xml?sk=2be076d3c8124aa66a6a0743f401083f&url=https%3A%2F%2Fdocviewer.yandex.ru%2F%3Furl%3Dya-mail%253A%252F%252F2330000003058032869%252F1.2%26name%3D%25D0%2598%25D0%25BD%25D0%25B4%25D0%25B8%25D0%25B2%25D0%25B8%25D0%25B4.%25D0%25B7%25D0%25B0%25D0%25B4%25D0%25B0%25D0%25BD%25D0%25B8%25D1%258F.docx%26c%3D5266c8f6e71b%22+%5Cl+%22sdfootnote1sym" \t "_blank)2+; Na+; Fe2+; CNS-; SO42-? Розподіліть ліганди за класифікацією.

14. Яка формула використовується для розрахунку константи нестійкості комплексу: [Cu(NH3)4]SO4? Запишіть рівняння.

15. Вкажіть правильну назву комплексної сполуки: [Сr(Н2O)3]Сl3.

16. Вкажіть комплексоутворювач у комплексі: К3[Сr(ОН)6]? Розрахуйте його ступінь окислення та вкажіть координаційне число і тип гібридизації.

17. Вкажіть внутрішню сферу в комплексі: Na2[Zn(OH)4]? Назвіть всі складові компоненти.

18. Назвіть тип гібридизації атомних орбіта лей комплексоутворювача в комплексі: [Pt(NH3)Сl2]?

19. Вкажіть найбільш вірогідну зовнішню сферу комплексного іону: [Cu(NH3)2]2+?

20. В якому ступені повинна надходитися концентрація ліганду у рівнянні для константи нестійкості такої сполуки: [Zn(NH3)4]Cl2? Запишіть рівняння.

21. Визначіть ступінь окислення та координаційне число комплексоутворювача в сполуці: [Pd(NH3)4](NO3)2. Назвіть тип гібридизації.

22. Як назвати комплексну сполуку: K3[Co(C2O4)3]?

23. Які із наведених частинок можуть бути лігандами в координаційних сполуках, які – комплексоутворювачами: Сr3+; Н2S; PH3; C[a](https://docviewer.yandex.ru/r.xml?sk=2be076d3c8124aa66a6a0743f401083f&url=https%3A%2F%2Fdocviewer.yandex.ru%2F%3Furl%3Dya-mail%253A%252F%252F2330000003058032869%252F1.2%26name%3D%25D0%2598%25D0%25BD%25D0%25B4%25D0%25B8%25D0%25B2%25D0%25B8%25D0%25B4.%25D0%25B7%25D0%25B0%25D0%25B4%25D0%25B0%25D0%25BD%25D0%25B8%25D1%258F.docx%26c%3D5266c8f6e71b%22+%5Cl+%22sdfootnote1sym)2+; Na+; Cu2+; HS-; SO32-? Розподіліть ліганди за класифікацією.

24. Яка формула показує значення константи нестійкості комплексу: [Cd(NH3)4]SO4? Запишіть рівняння.

25. Вкажіть правильну назву комплексної сполуки: [Fe(Н2O)3](NO3)3.

26. Вкажіть комплексоутворювач в комплексі: Li3[Сo(ОН)6]? Розрахуйте його ступінь окислення та вкажіть координаційне число і тип гібридизації.

27. Вкажіть внутрішню сферу в комплексі:K2[Cu(OH)4? Назвіть всі складові компоненти.

28. Вкажіть правильну назву комплексної сполуки: [Сr(Н2O)3]Br3.

29. Назвіть тип гібридизації атомних орбіталей комплексоутворювача в комплексі: [Pd(NH3)2Сl2]? Визначіть геометричну форму молекули.

30. Вкажіть найбільш вірогідну зовнішню сферу комплексного іону: [Hg(NH3)2]2+?

**ТЕМА. СПОСОБИ ВИРАЖЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ** **РОЗЧИНІВ**

1. Розрахувати масу дигідрату щавлевої кислоти, яка необхідна для приготування 400 мл розчину з молярною концентрацією еквівалента 0,02 моль/л. Розчин використовується при методі нейтралізації.

2. Розрахувати молярну концентрацію гіпертонічного розчину хлориду натрію з масовою часткою10 %. Густина розчину 1,1 г/мл.

3. Визначіть масу води, в якій треба розчинити 200 г нітрату калію, щоб отримати 40 % розчин.

4. Розрахувати молярну концентрацію 0,9 % розчину хлориду натрію, який використовується в медицині при великих втратах крові (ρ = 1 г/мл).

5. Молярна концентрація еквіваленту оцтової кислоти 0,1 моль/л. Визначіть масу навішування оцтової кислоти, яка необхідна для приготування 400 мл розчину.

6. Розрахувати масу води, яку необхідно додати до 300г розчину сульфатної кислоти із масовою часткою 30 %, щоб отримати 10 % розчин сульфатної кислоти.

7. Розрахувати масу навішування хлориду натрію, яку необхідно узяти для пригування 500мл розчину з масовою часткою 0,9 % (ρ = 1 г/мл).

8. Розчин вміщує 23 г мурашиної кислоти у 200 мл. Розрахуйте молярну концентрацію мурашиної кислоти.

9. Розрахувати молярну долю глюкози у розчині з масовою часткою 5 %, який використовується в якості фізиологічного розчину.

10. Розрахувати масу броміду натрію, яку отримає хворий, який прийме 1ст.ложку 3 % розчину (1ст.ложка містить 15 г розчину).

11. Визначіть молярну концентрацію еквівалента оцтової кислоти у розчині з масовою часткою 6 % (ρ = 1 г/мл).

12. Яку масу розчину з масовою часткою гідроксиду натрію 30 % необхідно змішати з 600 г води для приготування розчину з масовою часткою гідроксиду натрію 10 %.

13. Визначіть масову частку гідроксиду натрію у розчині, який утворений при розчиненні 6 г NaOH у 64 г води.

14. Молярна концентрація глюкози 0,01 моль/л. Розрахуйте масу глюкози, що необхідна для приготування 800 мл розчину.

15. Розрахувати масову частку карбонату калію у розчині з молярною концентрацією еквівалента 0,05 моль/л (ρ = 1 г/мл).

16. Яку масу йоду та води необхідно узяти для приготування 500 г розчину йоду з масовою часткою йоду 10%*.*

17. Розрахувати масу тетраборату натрію, що необхідна для приготування 500 мл розчину з молярною концентрацією еквивалента 0,1 моль/л.

18. Масова частка глюкози у розчині дорівнює 4 %. Розрахувати молярну концентрацію глюкози у розчині (ρ = 1 г/мл).

19. Розрахувати молярну концентрацію 9,8 % розчину сульфатної кислоти (ρ = 1г/мл).

20. Розрахувати масу води та солі, що необхідна для приготування 25 % розчину сульфату магнію об’ємом 400 мл (ρ = 1,2 г/мл).

21. Знайдіть масову частку цукру в склянці чаю, якщо у ній на 200 г води присутні 3 чайні ложки цукру (маса цукру в 1 ч. ложці 10 г).

22. Розрахувати молярну концентрацію розчину, ізотонічного крові (0,9 % розчин хлориду натрію), який використовується при значних втратах крові, ρ = 1 г/мл.

23. Розрахувати, скільки грамів хлориду кальцію отримає хворий під час приймання 1ст.ложки 10 % розчину (1 ст.ложка – це 15 г розчину).

24. Розрахувати молярну частку глюкози у 10 % розчині.

25. Розрахувати масу дигітрату щавлевої кислоти, що необхідна для приготування 250 мл розчину з молярною концентрацією еквівалента 0,02 моль/л.

26. Розрахувати масу води, яку необхідно додати до 200 г розчину хлориду натрію з масовою часткою 3 %, щоб отримати розчин з масовою часткою 1 %.

27. Розрахувати молярну концентрацію розчину сульфату магнію з масовою часткою 25 % (ρ =1,2 г/мл).

28. Молярна концентрація фосфатної кислоти 0,03моль/л, розрахувати молярну концентрацію еквівалента фосфатної кислоти.

29. До розчину масою 250 г, в якому масова частка солі 10% долили 150 мл води (ρ = 1г/мл). Визначіть масову частку солі в отриманому розчині .

30. Визначіть молярну концентрацію еквівалента 5 % розчину глюкози (ρ = 1,2 г/мл), який є ізотонічний крові.

31. Розрахувати масу броміду натрію, яку отримає хворий, коли прийме 1ст.ложку (в 1ст.ложці 15 г розчину)*.*

32. 3,6г глюкози розчинили у 50 г води. Розрахуйте відсоткову концентрацію глюкози.

33. Яка маса води та розчину хлориду магнію з масовою часткою 20 % необхідна для приготування розчину масою 300 г та масовою часткою 4 %.

34. Знайдіть масу глюкози, при розчиненні якої у 50 г води, моляльна концентрація в розчині складає 0,2 моль/кг.

35. Розрахувати масу гідроксиду калію, яка необхідна для приготування 200 мл розчину з молярною концентрацією еквівалента 0,05 моль/л.

36. До розчину сульфатної кислоти об’ємом 400мл (ρ = 1,1 г/мл), з масовою часткою сульфатної кислоти 15 % додали 60 г води. Визначіть масову частку сульфатної кислоти у розчині.

37. Визначіть молярну концентрацію еквівалента хлоридної кислоти у розчині з масовою часткою 36,5 % (ρ = 1 г/мл).

38. Скільки мл розчину сульфатної кислоти з масовою часткою 56 % та густиною ρ = 1,4 г/мл необхідно узяти для приготування 2 л розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 0,8 %, ρ= 1 г/мл?

39. Розрахувати масу хлориду натрію для приготування 500 мл фізиологічного розчину з масовою часткою 0,9 % (ρ = 1 г/мл).

40. 1,8 г щавлевої кислоти міститься у 2 л розчину. Розрахуйте молярну концентрацію еквівалента щавлевої кислоти.

41. У 200 мл розчину міститься 20 г сульфатної кислоти. Розрахувати моляльну концентрацію сульфатної кислоти (ρ = 1 г/мл).

42. У воді об’ємом 400 мл розчинили сіль, отримавши розчин з масовою часткою розчиненої речовини 20 %. До того ж розчину ще додали воду об’ємом 300 мл. Визначіть масову частку солі в отриманому розчині (ρ (Н2О) = 1 г/мл).

43. Скільки грамів глюкози необхідно узяти для пригутовання 400 мл 5 % розчину, який є ізотонічний крові (ρ = 1,1 г/мл).

44. Розрахувати масову частку гідрокарбонату натрію у розчині з молярною концентрацією 0,05 моль/л (ρ = 1,2 г/мл).

45. Яку масу розчину з масовою часткою карбонату натрію 40 % треба додати до води масою 400 г для отримання розчину з масовою часткою карбонату натрію 20 %.

**ТЕМА. КОЛІГАТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ**

**Зверніть увагу!** При вирішуванні завдань необхідно враховувати наступне:

**а) для сильних електролитів враховувати α = 1;**

**б) для біологічних рідин враховувати С ≈ b;**

**в) R = 8,31∙103; Кк(Н2О) ,= 1,86; Ке(Н2О) = 0,52.**

1. Порівняйте осмотичний тиск розчинів нітрату натрію та пропанолу з однаковими молярними концентраціями.

2. Що відбувається з еритроцитом при зануренні його у 10 % розчин глюкози? Відповідь підтвердіть розрахунком.

3. У 200 г води розчинили 12,8 г речовини неелектроліту. Зниження температури замерзання цього розчину 0,93 К. Розрахуйте відносну молекулярну масу цієї речовини.

4. Порівняйте депресії розчинів етанолу та глюкози з однаковими молярними концентраціями.

5. Що відбувається з еритроцитом при зануренні його у 7 % розчин хлориду натрію? Відповідь підтвердіть розрахунками.

6. Осмотичний тиск крові при 310 К дорівнює 7,7∙105 Па. Скільки молів глюкози повинно бути у розчині, який є ізотонічний крові?

7. Порівняйте осмотичний тиск розчинів MgCl2 та AgCl з однаковими молярними концентраціями.

8. Що відбувається з еритроцитом у розчині, в якому депресія дорівнює 0,56 К?

9. Осмотичний тиск розчину гемоглобіну у воді, що містить 125 г/л речовини при 17 °С, дорівнює 4,4 кПа. Розрахувати молярну масу гемоглобіну.

10. Порівняйте осмотичний тиск розчинів сахарози й фосфату натрію з однаковими молярними концентраціями.

11. Що відбувається з еритроцитом при зануренні його у дистильовану воду?

12. Визначіть зниження температури замерзання крові, якщо осмотичний тиск при 310 К дорівнює 1,1∙105 Па.

13. Порівняйте депресії розчинів хлориду барію та етанолу з однаковими молярними концентраціями.

14. Що відбувається з еритроцитом при зануренні його у 0,5 % розчин хлориду натрію? Відповідь підтвердіть розрахунком.

15. Визначіть осмотичний тиск розчину при 300 К, якщо зниження температури його замерзання дорівнює 0,372 К.

16. Порівняйте осмотичний тиск розчинів NaBr та NaCl з однаковими молярними концентраціями.

17. Що відбувається з еритроцитом при зануренні його у 3 % розчин глюкози? Відповідь підтвердіть розрахунком.

18. Зміна температури замерзання сироватки крові дорівнює 0,56 К. Розрахувати молярну концентрацію солей в крові, умовно враховуючи що всі солі є бінарними електролітами та повністю дисоціюють. Наявність у сироватці неелектролитів до уваги не брати.

19. Порівняйте осмотичний тиск розчинів СаСl2 та Na3PО4 з однаковими молярними концентраціями.

20. Що відбудеться з еритроцитом при зануренні його у 2 % розчин хлориду кальцію? Відповідь підтвердіть розрахунком.

21. Розрахуйте молярну концентрацію розчину хлориду натрію, який замерзає при температурі 272,59 К, враховуючи, що хлорид натрію повністю дисоціює та густина розчину 1 г/л.

22. Є два розчини однієї речовини. Осмотичний тиск першого розчину менший за осмотичного тиску другого розчину. Який із них замерзає за більш низької температури?

23. Що відбувається з еритроцитом при зануренні його у 0,5 % розчин хлориду кальцію? Відповідь підтвердіть розрахунками.

24. Чи ізотонічні дві біологічні рідини, якщо депресія одієї 0,31 К, а осмотичний тиск іншої 432 кПа при 298 К?

25. Є два розчини однієї речовини. Розчин (1) замерзає за більш високої температури, ніж розчин (2). У якому розчині осмотичний тиск більший?

26. Що відбувається з еритроцитом при зануренні його у 0,5 % розчин хлориду кальцію? Відповідь підтвердіть розрахунками.

27. Чи ізотонічні дві біологічні рідини, якщо депресія однієї 0,51 К, а осмотическое давление другой 243 кПа при 298 К?

28. Порівняйте осмотичний тиск розчинів фосфату натрію та оцтової кислоти з однаковими молярними концентраціями.

29. Що відбувається з еритроцитом при зануренні його у розчин, депресія якого 0,75 К?

30. Скільки молів неелектроліту містить 1 л розчину, якщо його осмотичний тиск при 273 К дорівнює 101,3 кПа?

31. Чи будуть відрізнятися осмотичний тиск 0,1 % розчину глюкози від 0,1 % розчину білка? Відповідь обгрунтуйте.

32. Що відбувається з еритроцитом при зануренні його у 2 % розчин глюкози (ρ = 1,25 г/мл)? Відповідь обгрунтуйте.

33. За якої температури замерзне розчин, який містить 1 г нітробензену у 10 г бензену, якщо чистий бензен замерзає при 278,5 К? Кк(бензену) = 5,1.

34. Наведіть убгрунтування використанню в медицині сульфатів магнію та натрію в якості прогонних засобів.

35. Що відбувається з еритроцитом при зануренні його у 1 % розчин хлориду калію?

36. Розрахуйте депресію 1 % розчину альбуміну (Мальбуміну = 68000 г/моль).

37. Чи будуть відрізнятися депресії 1 % розчину хлориду калію та 1 % розчину хлориду натрію?

38. Що відбувається з еритроцитом при зануренні його у 0,25 % розчин СаСl2? Відповідь обґрунтуйте розрахунками.

39. Депресія 1 % розчину альбуміну дорівнює 0,00028 К. Розрахуйте молярну масу альбуміну.

40. Чи будуть відрізнятися осмотичний тиск 1 % розчину СаСl2 та 1 % розчину Na2SО4?

41. Що відбувається з еритроцитом при зануренні його у розчин, депресія якого 0,32 К?

42. Розрахуйте депресію 10 % розчину сахарози. Який буде осмотичний тиск цього розчину по відношенню до осмотичного тиску плазми крові?

43. Чи будуть відрізнятися підвищення температури кипіння 2 % розчину глюкози та 2 % розчину фруктози?

44. Що відбувається з еритроцитом при зануренні його у 0,9 % розчин хлориду натрію? Відповідь обґрунтуйте розрахунками.

45. Розчин сахарози при 273 К має осмотичний тиск 354,55 кПа. Скільки грамів сахарози міститься в 1 л такого розчину?

**ТЕМА. КИСЛОТНО-ОСНОВНА РІВНОВАГА В ОРГАНІЗМІ. ВОДНЕВИЙ ПОКАЗНИК** **БІОЛОГІЧНИХ РІДИН**

1. Обчислити рН розчину хлоридної кислоти, концентрація якого 0,005 моль/л.

2. Яке порушення кислотно-основної рівноваги має місце, якщо рН плазми крові дорівнює 7,2?

3. Знайти концентрацію солі у розчині мурашино-кислого натрію, С(Н+) = 0,0002 моль/л, Кд(НСООН) = 2,0∙10-4.

4. Знайти рН розчину КОН, концентрація якого 0,004 моль/л.

5. Є два зразка шлункового соку. В одному із них вміст хлоридної кислоти складає 0,1 %, в іншому – 0,2 %. В якому зразку рН буде більший?

6. Скільки грамів солі Na2CО3 треба розчинити у 1 л води (ρ = 1 г/мл), щоб отримати розчин з рН = 9,8. Кд(н2со3) = 4,5∙10-7?

7. Визначити концентрацію іонів гідрогену в слині, якщо рН = 6,4.

8. Знайти рН розчину оцтової кислоти з масовою часткою 10 %, якщо Кд(сн3соон) = 1,8∙10-5.

9. Яка формула може бути використана для розрахунку рН розведеного розчину гідроксиду натрію?

10. Визначити рН в розчині фосфатної кислоти, якщо С(Н+) = 0,02 моль/л.

11. Яка реакція середовища у розчині CH3COONa?

12. Скільки грамів КОН та води необхідно узяти для приготування 1 л розчину з рН = 13,2 (ρ = 1,1 г/мл)?

13. Розрахувати рН розчину гідроксиду амонію, концентрація якого 0,04 моль/л, Kд(nh4oh) = 1,8∙10-5.

14. Яка формула може бути використана для розрахунку рН розведеного розчину НСl?

15. Знайти молярну концентрацію мурашиної кислоти, якщо всього 4 % її молекул дисоціювало та Кд(нсоон) = 1,8∙10-4.

16. Визначити концентрацію іонів гідрогену в шлунковому соці, якщо рН = 1,2.

17. Знайти масу солі К2СО3 та води, які треба узяти, щоб отримати 1 л розчину з С(Н+) = 0,005моль/л. Кд(н2со3) = 4,5∙10-7

18. У якому розчині: НСl або H2SО4 водневий показник має більше значення, якщо С(х) однакові та електроліти повністю дисоціювали?

19. Знайти рН у розчині хлоридної кислоти, якщо С(Н+) = 0,07 моль/л.

20. Як зміниться концентрація іонів гідрогену у розчині карбонатної кислоти при додаванні до нього гідроксиду натрію?

21. Скільки грамів КОН та води необхідно для приготування 200 мл розчину з рН =11,9 (ρ = 1 г/мл)?

22. Знайти концентрацію ОН-іонів у морській воді, якщо рН = 8,1.

23. Є два розчини хлоридної та оцтової кислот з однаковою молярною концентрацією. У якому розчині значення рН буде більшим?

24. Розрахувати концентрацію розчину оцтово-кислого натрію з рН = 6,4, якщо Кд(сн3соон) = 1,8∙10-5.

25. Визначити концентрацію іонів гідрогену в сечі, якщо рН = 5,8.

26. За якої молярної концентрації NH4OH α = 5 %, якщо Kд(nh4oh) = 1,8∙10-6?

27. Є два розчини хлоридної та нітратної кислот з однаковою масовою часткою. У якому розчині значення рН буде більшим, причему кислоти повністю дисоціювали?

28. Визначити рН у розчині НСl, якщо С(Н+) = 0,008 моль/л.

29. Є два розчини гідроксиду натрію та гідроксиду амонію з однаковою молярною концентрацією. У якому розчині значення рН буде більшим?

30. Розрахувати молярну концентрацію розчину оцтовоїй кислоти, якщо його рН = 2,8; а ступінь дисоціації 0,135.

31. Розрахувати рН розчину гідроксиду амонію з молярною концентрацією 0,001 моль/л, якщо Kд(nh4oh) =1,8 10-5.

32. Скільки грамів борної кислоти треба розчинити в 1 л води (ρ = 1 г/мл), щоб отримати розчин з рН = 3,5?

33. У якому розчині водневий показник буде більшим: НСl чи СН3СООН, якщо С(х) однакові?

34. Визначити концентрацію іонів гідрогену у сльозній рідині, якщо рН = 7,4.

35. У 300 мл води розчинили 0,3 г молочно-кислого натрію. Знайти рН цього розчину, якщо Кд(СН3-СНОН-СООН) = 1,44 10-4.

36. Яка формула може бути використана для розрахунку рН оцтової кислоти?

37. Розрахувати рН нітратної кислоти, якщо С(Н+) = 0,09 моль/л.

38. Визначити рОН розчину гідроксиду натрію, концентрація якого 0,05 моль/л.

39. Яка реакція середовища у розчині Na2CО3?

40. Розрахувати рОН розчину NH4OH з концентрацією 0,2 моль/л, якщо ступінь дисоціації 0,042.

41. Визначити рН у розчині молочної кислоти, концентрація якого 0,009 моль/л. Кд(СН3-СНОН-СООН) = 1,44∙10-4.

42. У якому розчині значення рН буде більшим: КОН або НСl?

43. Визначити концентрацію іонів гідрогену в молоці, якщо рН = 6,6.

44. Знайти рН мурашиної кислоти з масовою часткою = 5 %, якщо К(НСООН) = 1,8∙10-4.

45. Яке порушення кислотно-основної рівноваги має місце, якщо рН плазми крові дорівнює 7,55?

**ТЕМА. БУФЕРНІ РОЗЧИНИ ОРГАНІЗМУ.**

**БУФЕРНА ЄМНІСТЬ. МЕХАНІЗМ БУФЕРНОЇ** **ДІЇ**

1. Визначити об’єми розчинів СН3СООН з С = 0,1 моль/л та CH3COONa з С = 0,1 моль/л, які треба змішати, щоб приготувати 30 мл буферного розчину з рН = 4,0, якщо рК(сн3соон) = 4,75.

2. Один літр буферного розчину з рН = 6,8 містить 0,2 моль/л Na2HPО4 та 0,2 моль/л NaH2PО4. Розрахувати, як зміниться рН цього розчину після додавання до нього 20 мл розчину КОН з С = 0,02 моль/л; рК(Н2РО4) = 6,8.

3. Є два буферні розчини: а) приготовлений із 100 мл розчину Na2HPО4 з С = 0,5 моль/л та 100 мл розчину NaH2PО4 з С = 0,5 моль/л; б) приготований із 80 мл розчину Na2HPО4 з С = 0,5 моль/л та 100 мл розчину NaH2PО4 з С = 0,5 моль/л. Який розчин має більше значення буферної ємності?

4. Визначити об’єми розчинів Na2HPО4 з С = 0,1 моль/л та NaH2PО4 з С = 0,1 моль/л, які необхідно узяти, щоб приготувати 100 мл буферного розчину з рН = 6,6; рК(Н2РО4) = 6,8.

5. Як зміниться рН фосфатного буферного розчину , який містить 100 мл розчину К2НРО4 з С = 0,1 моль/л та 100 мл КН2РО4 з С = 0,3 моль/л при додаванні 20 мл розчину NaOH з С = 0,02 моль/л, рК(Н2РО4) = 6,8?

6. Є два буферних розчини: а) приготований із 40 мл розчину NH4OH з С = 0,03 моль/л та 20 мл розчину NH4Cl з С = 0,06 моль/л; б) приготований із 50 мл розчину NH4OH з С = 0,03 моль/л та 30 мл розчину NH4Cl з С = 0,06 моль/л. Який розчин має більше значення буферної ємності?

7. Визначити об’єми розчинів, які треба змішати, щоб приготувати 50 мл фосфатного буферного розчину з рН = 6,2, знаючи, що Сдигідрофосфату та Сгідрофосфату дорівнює 0,2 моль/л й рК(Н2РО4) = 6,8.

8. Як зміниться рН ацетатного буферного розчину, який складається із 200 мл розчину СН3СООН з С = 0,3 моль/л та 100 мл CH3COONa з С = 0,3 моль/л при додаванні 30 мл НСl з С= 0,05 моль/л, рК(сн3соон) = 4,75?

9. Є два ацетатних буферних розчини, що приготовані із розчинів з однаковою концентрацією, рН одного із них 4,0, а другого 5,0. Який розчин буде більш стійкий при додаванні однакової кількості НСl?

10. Визначити об’єми розчинів 0,1 М NH4OH та 0,1 М NH4Cl, щоб приготувати 90 мл буферного розчину з рН = 9,25. Косн =1,8 10-5.

11. До 100 мл розчину оцтової кислоти з С = 0,5 моль/л добавили 50 мл розчину NaOH з С = 0,1 моль/л. Розрахувати рН отриманого розчину, якщо рК(сн3соон) = 4,75.

12. Є два буферних розчини: а) приготований із 40 мл розчину СН3СООН з С = 0,3 моль/л та 40 мл розчину СН3СООК з С = 0,3 моль/л; б) приготований із 40 мл розчину СН3СООН з С = 0,5 моль/л та 40 мл розчину СН3СООК з С = 0,5 моль/л. Який із цих розчинів буде більш стійко зберегати рН при додаванні сильної кислоти?

13. Визначити об’єми розчинів СН3СООН з С = 0,02 моль/л та CH3COONa з С = 0,02 моль/л, які треба змішати, щоб приготувати 20 мл буферного розчину з рН = 4,4, якщо Кд(сн3соон) = 1,79∙10-5.

14. Розрахувати рН амонійного буферного розчину, який складається із 50 мл розчину NH4Cl з С = 0,025 моль/л та 25 мл розчину NH4OH з С = 0,01 моль/л. Коснови = 1,8∙10-5.

15. Є два буферних розчини: а) приготований із 10 мл розчину СН3СООН з С = 0,2 моль/л та 10 мл розчину CH3COONa з С = 0,3 моль/л; б) приготований із 15 мл розчину СН3СООН з С = 0,2 моль/л та 15 мл розчину CH3COONa з С = 0,2 моль/л. Який розчин має більше значення буферної ємності?

16. Визначити об’єми розчинів NaH2PО4 з С = 0,3 моль/л та розчину Na2HPО4 з С = 0,3 моль/л, які необхідно узяти, щоб приготувати 300 мл буферного розчину з рН =7,4, якщо рК(Н2РО4) = 6,8.

17. Розрахувати рН буферної суміші, яка приготована із 50 мл розчину СН3СООН з С = 0,03 моль/л та 20 мл розчину CH3COONa з С = 0,1 моль/л, якщо рК(сн3соон) = 4,75.

18. Є два буферних розчини: а) приготований із 20 мл розчину Н2СО3 з С = 0,5 моль/л та 20 мл розчину NaHCО3 з С = 0,5 моль/л; б) приготований із 20 мл розчину Н2СО3 з С = 0,8 моль/л та 20 мл розчину NaHCО3 з С = 0,8 моль/л. Який розчин має більше значення буферної ємності?

19. Визначити об’єми розчинів NH4OH з С = 0,7 моль/л та розчину NH4Cl з С = 0,7 моль/л, які треба змішати, щоб приготувати 350 мл буферного розчину з рН = 10,05, якщо рK(nh4oh) = 4,75.

20. Розрахувати рН буферного розчину, який містить 100 мл розчину NH4OH з С = 0,1 моль/л та 40 мл розчину NH4Cl з С = 0,1 моль/л, якщо Коснави = 1,8∙10-5.

21. Є два буферних розчини: а) приготованого із 60 мл розчину КН2РО4 з С = 0,02 моль/л та 60 мл розчину К2НРО4 з С = 0,02 моль/л; б) приготованого із 60 мл розчину КН2РО4 з С = 0,2 моль/л та 60 мл розчину К2НРО4 з С = 0,2 моль/л. Який із розчинів має менше значення буферної ємності?

22. Скільки мл 0,5 М розчину NH4OH та 0,5 М розчину NH4Cl необхідно змішати, щоб отримати 50 мл буферного розчину з рН = 9,25, якщо рK(nh4oh) = 4,75?

23. Розрахувати рН буферної суміші, яка приготована із 150 мл розчину NaH2PО4 з С = 0,1 моль/л та 80 мл розчину Na2HPО4 з С = 0,2 моль/л, якщо рК(Н2РО4) = 6,8.

24. Є два буферних розчини: а) приготований із 25 мл розчину СН3СООН з С = 0,1 моль/л та 25 мл розчину CH3COONa з С = 0,2 моль/л; б) приготований із 25 мл розчину СН3СООН з С = 0,2 моль/л та 25 мл розчину CH3COONa з С = 0,1 моль/л. Який розчин буде більш стійкий при додаванні однакової кількості НСl?

25. Визначити об’єми розчинів СН3СООН з С = 0,1 моль/л та CH3COONa з С = 0,1 моль/л, щоб приготувати 2 л буферного розчину з рН = 5,2, рК(сн3соон) = 4,75.

26. Розрахувати рН буферної суміші, приготованої із 100 мл розчину NaH2PО4 з С = 0,1 моль/л та 200 мл розчину Na2HPО4 з С = 0,5 моль/л, якщо Кд(н2ро4) = 1,6∙10-7.

27. Є два буферних розчини: а) приготований із 50 мл розчину NH4OH з С = 0,03 моль/л та 50 мл розчину NH4Cl з С = 0,01 моль/л; б) приготований із 50 мл розчину NH4OH з С = 0,01 моль/л та 50 мл розчину NH4Cl з С = 0,03 моль/л. Який розчин буде більш стійкий при додаванні однакової кількості NaOH?

28. Визначити об’єми розчинів для приготування 100 мл амонійного буферного розчину з рН = 9,4, якщо відомо, що Соснови**:** Ссолі = 1 : 1, а рK(NH4OH) = 4,75.

29. Розрахувати рН буферної суміші, приготованої із 50 мл розчину NaH2PО4 з С = 0,2 моль/л та 150 мл розчину Na2HPО4 з С = 0,1 моль/л. Як зміниться рН цього розчину при додаванні до нього 10 мл розчину КОН з С = 0,05 моль/л? Кдн2ро4 = 1,6∙10-7.

30. Є два буферних розчини: а) приготований із 200 мл розчину СН3СООН з С = 0,2 моль/л та 400 мл розчину CH3COONa з С = 0,1 моль/л; б) приготований із 200 мл розчину СН3СООН з С = 0,6 моль/л та 400 мл розчину CH3COONa з С = 0,3 моль/л. Який розчин має менше значення буферної ємності?

31. Скільки мл розчину Na2HPО4 з С = 0,5 моль/л та NaH2PО4 з С = 0,5 моль/л треба узяти, щоб приготувати 80 мл буферного розчину з рН = 6,2 з рК(Н2РО4) = 6,8?

32. Розрахувати рН буферної суміші, приготованої із 50 мл розчину СН3СООН з С = 0,03 моль/л та 50 мл розчину CH3COONa з С = 0,1 моль/л. Визначити, як зміниться рН цього розчину при додаванні до нього 1 мл розчину NaOH з С = 0,1 моль/л, якщо рКсн3соон = 4,75.

33. Є два амонійних буферних розчини, приготованих із розчину однакової концентрації, рН одного із них 9,25, а другого 10,05. Який із розчинів буде більш стійкий при додаванні однакової кількості розчину NaOH?

34. Скільки мл розчину СН3СООН та розчину CH3COONa з однаковими молярними концентраціями треба змішати, щоб приготувати 1 л буферного розчину з рН = 4,8; Кдсн3соон = 1,79∙10-5?

35. До 50 мл крові додали 7 мл розчину NaOH з С = 0,1 моль/л, при цьому рН змінилось від 7,36 до 9,36. Розрахувати буферну ємність крові за лугом.

36. Є два фосфатних буферних розчини, приготованих із розчинів з однаковою концентрацією, рН одного з них 5,0, а другого 6,0. Який із розчинів буде більш стійкий при додаванні однакової кількості розчину сильної кислоти?

37. Скільки мл розчину СН3СООН з С = 0,6 моль/л та розчину CH3COONa з С = 0,6 моль/л, треба змішати, щоб отримати 500 мл буферного розчину з рН = 5,0, якщо рКсн3соон = 4,75?

38. Розрахувати рН буферного розчину, який містить 3,6 мл розчину NH4Cl з С = 0,2 моль/л та 2,3 мл NH4OH з С = 0,1 моль/л.

39. Є два буферних розчини: а) приготованого із 20 мл Н2СО3 з С = 0,5 моль/л та 20 мл розчину NaHCО3 з С = 0,2 моль/л; б) приготованого із 20 мл Н2СО3 з С = 0,2 моль/л та 20 мл розчину NaHCО3 з С = 0,5 моль/л. Який розчин буде більш стійкий при додаванні однакової кількості HNО3?

40. Визначити об’єми розчинів NH4Cl та NH4OH, які треба змішати, щоб приготувати 20 мл буферного розчину з рН = 9,25, якщо відомо, що Соснови = Ссолі, Коснови = 1,8∙10-5

41. Розрахувати рН амонійного буферного розчину, який містить 20 мл розчину NH4OH з С = 0,2 моль/л та 20 мл NH4Cl з С = 0,1моль/л. рKnh4oh = 4,75.

42. Є два буферних розчини: а) приготованих із 50 мл розчину NH4OH з С = 0,1 мо ль/л та 50 мл розчину NH4C1 з С = 0,1 моль/л; б) приготованих із 50 мл розчину NH4OH з С = 0,05 моль/л та 50 мл розчину NH4Cl з С = 0,05 моль/л. Який із цих розчинів буде більш стійко зберегати рН при додаванні луги?

43. Скільки мл розчину Na2HPО4 з С = 1 моль/л та NaH2PО4 з С = 1 моль/л треба узяти, щоб приготувати 450 мл буферного розчину з рН = 6,4; рКН2РО4 = 6,8?

44. Як зміниться рН фосфатного буферного розчину, який містить 100 мл Na2HPО4 з С = 0,1 моль/л та 100 мл NaH2PО4 з С = 0,3 моль/л при додаванні 10 мл розчину NaOH з С = 0,2 моль/л; рКн2ро4 = 6,8?

45. Є два буферних розчини: а) приготованого із 50 мл Н2СО3 з С = 1 моль/л та 50 мл розчину NaHCО3 з С = 1 моль/л; б) приготованого із 50 мл Н2СО3 з С = 0,1 моль/л та 50 мл розчину NaHCО3 з С = 0,1 моль/л. Який із розчинів має менше значення буферної ємності?

**ТЕМА. ОСНОВИ ТИТРИМЕТРИЧНОГО АНАЛІЗУ.**

**МЕТОД НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ. ВИЗНАЧЕННЯ КИСЛОТНОСТІ ШЛУНКОВОГО СОКУ.**

1. Розрахуйте масу карбонату натрію у 500 мл розчину із молярною концентрацією еквіваленту 0,1 моль/л.

2. Як вибрати індикатор для титрування C2H2О4 2Н2О розчином NaOH?

3. Розрахувати масу навішування карбонату натрію для приготування 500 мл розчину. Як розрахувати масу еквіваленту C2H2О4 2Н2О для кислотно-основного титрування?

4. 1,51 г фосфатної кислоти міститься у 250 мл розчину. Розрахуйте молярну концентрацію еквівалента та титр розчину.

5. Який індикатор треба узяти при титруванні СН3СООН розчином КОН?

6. Що таке фактор еквівалентності?

7. 6,3 г технічної оцтової кислоти розчинили в мірній колбі місткістю 200 мл. На титрування 10 мл отриманого розчину витраченоо 16 мл розчину КОН з С(КОН) = 0,05 моль/л. Визначіть масову частку оцтової кислоти у дослідженому зразку.

8. Який індикатор треба узяти при титруванні НСl розчином NaOH?

9. Як розрахувати фактор еквівалентності для кислот та основ?

10. 10 г карбонату натрію міститься у 2 л розчину. Знайдить молярну концентрацію еквіваленту карбонату натрію.

11. Який індикатор треба узяти при титруванні розчину NH4OH розчином НСl?

12. Чому дорівнює фактор еквівалентності для MgSО4?

13. Розрахуйте масу гідроксиду калію, що необхідна для приготування 500 мл розчину з С(КОН) = 0,05 моль/л.

14. Що уявляють собою індикатори?

15. Розрахувати масу натрій гідроксиду в розчині об’ємом 100 мл, якщо на титрування 10 мл цього розчину витрачено 12,36 мл розчину хлоридної кислоти з молярною концентрацією 0,01 моль/л.

16. За якою формулою вираховують молярну концентрацію еквівалента аміака, враховуючи дані титриметричного аналізу за реакцією?

17. Розрахувати масу калій гідроксиду у розчині, якщо на титрування 10 мл цього розчину витрачено 10,63 мл розчину сульфатної кислоти з молярною концентрацією 0,02 моль/л.

18. За якою формулою вираховують молярну концентрацію еквівалента барія гідроксиду, враховуючи дані титриметричного аналізу за реакцією?

19. Розрахуйте масу сульфатної кислоти у 25 мл розчину, на титрування якого витрачено 15,49 мл розчину барію гідроксиду з молярною концентрацією еквівалента 0,01 моль/л?

20. За якою формулою розраховують молярну концентрацію еквівалента хлоридної кислоти, враховуючи дані титриметричного аналізу за реакцією?

21. Розрахуйте молярну концентрацію еквівалента сульфатної кислоти у розчині, на титрування 10 мл якого витрачено 13,89 мл розчину кальцій гідроксиду з молярною концентрацією 0,01 моль/л?

22. Розрахувати молярну концентрацію еквівалента аміака у 10 мл розчину, якщо на титрування цього розчину витрачено 9,79 мл розчину сульфатної кислоти з молярною концентрацією 0,1 моль/л.

23. рН секрету підшлункової залози дорівнює 8,5. Чому дорівнює молярна концентрація гідроксид-іонів?

24. Молярна концентрація розчину натрій гідроксиду С(NaOH) = 0,01 моль/л, ступінь дисоціації електроліту 100%. Як зміниться рН розчину при розведенні його у 100 разів?

25. Молярна концентрація розчину хлоридної кислоти С(НСl) = 0,05 моль/л, ступінь дисоціації електроліту 100%. Визначити рОН розчину за умови, що його розбавили у 2 рази.

26. рН шлункового соку дорівнює 2. Розрахувати С(Н+) та С(ОН-), а також його рН при розведенні у 10 та 100 разів.

27. Що таке фактор еквівалентності?

28. Який індикатор треба узяти при титруванні НСl розчином NaOH?

29. Як розрахувати фактор еквівалентності для кислот та основ?

30. 10 г карбонату натрію міститься у 2 л розчину. Знайти молярну концентрацію еквівалента карбонату натрію.

31. Який індикатор треба узяти при титруванні розчину NH4OH розчином НСl?

32. Чому дорівнює фактор еквівалентності для MgSО4?

33. Розрахувати C(C2H2О4 2Н2О), якщо у 200 мл розчину міститься 0,063 г цієї кислоти.

34. Чому індикатор треба брати у кількості 2-3 краплі?

35. Що таке стандартний розчин?

36. Скільки грамів треба узяти для приготування 500 мл розчину з C(NaOH) = 0,05 моль/л?

37. Що таке інтервал переходу окрашування індикатора?

38. Що таке стандартизований розчин?

39. Розрахувати молярну концентрацію еквівалента та титр розчину гідроксиду натрію, якщо на титрування 5 мл в середньому витрачається 4,76 мл розчину НСl з Сэ(НСl) = 0,106 моль/л.

40. Що таке стрибок рН?

41. Чим відрізняється загальна кислотність від активної?

42. Розрахувати фактор еквівалентності для розчину Н3РО4 з реакцією: 2NaOH + Н3РО4 = Na2HPО4 + 2Н2О.

43. Як визначити крапку еквівалентності за кривою титрування?

44. Із якого розчину можна приготувати стандартний розчин?

45. Розрахувати масу навішування (Na2B4О7∙10Н2О) для приготування 500 мл розчину з молярною концентрацієюй еквівалента 0,05 моль/л.

46. Яка принципова різниця мірного посуду для приготування або відбіру проб для розчинів стандартних та приблизної концентрацій?

47. Скільки грамів щавлевої кислоти міститься у 300 мл розчину, якщо молярна концентрація еквівалента цього розчину 0,04 моль/л?

48. Чому стрибок рН для різноманітних випадків титрування зсунутий у кислий, лужний бік, або перекріває і той, і той?

49. Чому титрування треба проводити завжди з нульового значення?

**ТЕМА. ХІМІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА.**

**СПРЯМОВАНІСТЬ ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ.**

**ТЕПЛОВІ ЕФЕКТИ ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ**

1. В органімі людини відбуваються аеробний та анаеробний процеси окислення глюкози: С6Н12О6(тв) = 2С2Н5ОН(р) + 2СО2(г)

С6Н12О6(тв) + 6О2(г)= 6СО2(г)+ 6Н2О(р)

В якій із реакцій утворюється більше теплоти?

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С6Н12О6(т) | 2С2Н5ОН(р) | СО2(г) | Н2О(р) | О2(г) |
| Нутв(кДж/моль) | –1274,0 | –277,0 | –393,5 | –286,0 |  |

2. Які реакції в біохімії називають екзергонічними (катаболічними) та ендергонічними (анаболічними), враховуючи характер зміни вільної енергії (G) за їх ізобарно-ізотермічному протіканні?

3. Уротропін (гексаметилентетраамін) отримують за умов рівноважної реакції: 6СН2О(г) + 4NH3(г) = (CH2)6N4(тв) + 6Н2О(ж). Запишіть константу рівноваги. Як можна збільшити вихід продукту лікарської речовини?

4. Розрахувати калорійність 200 г молока, яке містить 3,2% жиру, 5,5% вуглеводів та 26,6% білків, якщо Нсгор. (жиру) = –39,9 кДж/г; Нсгор. (білків) = –17 кДж/г; Нсгор. (вуглеводів) = –17 кДж/г.

5. Визначити можливість самовільного процесу за умов Т = 298 К, якщо Н = 300 кДж; S = 26 Дж/К.

6. Розрахувати масу жиру, яка є еквівалентною до витрати енергії спортсменом через потовиділення 360 г води, якщо Н(випаровування) = 41кДж/моль, та Нсгор.(жиру) = 39,9 кДж/г.

7. Прачка витратила через потовиділення 410 кДж енергії. Яка маса салату, який складається із білків та вуглеводів, калорійність яких дорівнює 17 кДж/г, поповнить енергію, якщо Н(випаровування) = 41кДж/моль?

8. Розрахувати калорійність 100 г тістечка, в якому (вуглеводів)= 23% (жиру) = 15%, білків = 36%, якщо калорійність їх відповідно складає 17 кДж/г, 39,9 кДж/г та 17 кДж/г.

9. Визначити Н для реакції 2Н2 + О2 = 2Н2О та зробіть висновок відносно самовільного протікання цього процесу за нормальних умов, обгрунтуйте розрахунком ΔG за довідковими даними.

10. Загальний обмін дорослої людини складає 105 кДж на кг маси тіла. Скільки грамів глюкози забезпечуть енергетичну потребу людини з масою 72 кг?

11. Для забезпечення нормальної діяльності студента необхідно витратити 15000 кДж. Розрахуйте, в якій кількості хліба, цукру та олії знаходиться необхідна кількість енергії.

12. У чому є методи прямої та непрямої калориметрії?

13. Визначити Н для реакції 4NH3 + 3О2 = 2N2 + 6Н2О та зробіть висновок відносно самовільного протікання цього процесу в нормальних умовах, обгрунтуйте розрахунком ΔG за довідковими даними.

14. 100 г тріски містять 11,6 г білків, 0,3 г жирів. Розрахуйте калорійність порції тріски масою 220 грамів.

15. На випаровування 1 моля води необхідно 40,7 кДж. Скільки теплоти буде витрачено організмом на виділення через шкіру 800 г води? Яку кількість вуглеводів необхідно окислити для отримання цієї теплоти?

16. Сформулюйте закон Гесу й наведіть приклад термохімічного рівняння.

17. Визначити Н для реакції 2СО + О2 = 2СО2 та зробіть висновок відносно самовільного протікання цього процесу в нормальних умовах, обгрунтуйте розрахунком ΔG за довідковими даними.

18. Скільки теплоти виділиться при сгорянні 89,6 г етилового спирту?

19. Виходячи із теплоти утворення СО2 (газ) (Н = –393,5 кДж/моль) та термохімічного рівняння: С(тв) + 2N2О(г) = СО2(г) + 2N2(г), Н = –557,5 кДж, розрахуйте теплоту утворення N2О (г).

20. Чому живий організм відноситься до неравноважних стаціонарних систем? Пояснить, даючи визначення цим станам.

21. Складіть термохімічне рівняння горіння метану до СО2(г) та води, знючи, що теплоти утворення СО2(г), Н2О(г) та СН4(г) відповідно дорівнюють: –393,5, –241,8 та –74,9 кДж/моль.

22. У чому є особливість трансформації енергії, яка виділиться при окисленні травних речовин у живому організмі?

23. Термохімічне рівняння розкладу вапняку: СаСО3(тв) = СаО(тв) + СО2(г) –157 кДж. Скільки тепла необхідно на розклад 1 кг вапняку?

24. Стисло опишіть механізм передавання енергії до енерговитратних реакцій, яка виділиться при окисленні поживних речовин у живому організмі?

25. При взаємодії 4,2 г феруму з сульфурум виділилося 7,15 кДж теплоти. Складіть термохімічне рівняння цієї реакції.

26. Знайти відповідність (що є стаціонарний, що рівноважний стан): А. Для піддержування рівноваги в системі не потрібні зусилля ззовні. Б. Для піддержування рівноваги в системі потрібні зусилля ззовні.

27. Для зварювання використовують суміш алюмінію та оксиду Fe3О4. Складіть термохімічне рівняння, якщо при утворенні 1 кг феруму виділилося 6340 кДж.

28. Знайти відповідність (рівноважний або стаціонарний стан): А. Система не може виконувати роботу; Б. Реакційна спроможність системи стала.

29. Реакція відновлення оксиду феруму (ІІІ) гідрогеном відбувається за рівнянням: Fe2О3(тв) + 3Н2(г) = 2Fe(тв) + 3Н2О(г); ΔН = + 96,61 кДж. Чи можлива ця реакція за стандартних умов, якщо (S = 0,1387 кДж/мольК)? За якої температури розпочнеться відновлення Fe2О3?

30. Знайти відповідність (стаціонарний або рівноважний стан): А. Ентропія стала та максимальна; Б. Ентропія стала, але не максимальна.

31. Як розрахунками можна доказати, що екзотермічна реакція: Н2(г)+ СО2(г) = СО(г) + Н2О(ж); ΔН = –2,85 кДж неможлива за стандартних умов? Абсолютні значення стандартних еэнтропій учасників реакції відповідно дорівнюють: 130,59; 213,65; 197,91 та 69,94 Дж/моль К).

32. На якій із наведених стадій метаболізму відбувається найефективніше перетворення енергії поживних речовин в хімічну: а) гідроліз поживних речовин за участю ферментів; б) розпад їх до ключових проміжних речовин за анаеробних умов; в) аеробне біологічне окислення.

33. За якої температури настане рівновага в системі: СО(г) + 2Н2(г) = СН3ОН(р); ΔН = –128,05 кДж, якщо абсолютні значення стандартних ентропій учасників реакції відповідно дорівнюють: 197,91; 130,59 та 126,8 Дж/моль К?

34. На якій із наведених стадій метаболізму відбувається максимальне розсіювання тепла для підтримкм ізотермічного режиму в організмі: а) гідроліз поживних речовин за участю ферментів; б) розпад їх до ключових проміжних речовин за анаеробних умов; в) аеробне біологічне окислення.

35. Визначіть тепловий ефект реакції синтезу акрилової кислоти: С2Н2(г) + СО (г) + Н2О(р) = С3Н4О2(р), якщо стандартні теплоти сгоряння ацетилену, оксиду карбону та акрилової кислоти, відповідно дорівнюють (кДж/моль): –1299,63, –282,5 та –1370,0.

36. Назвіть універсальний переносник хімічної енергії в організмі та опишіть механізм його дії.

37. Визначити, чи може самовільно протікати наступна реакція за сталої температури: 2С(тв) + 3Н2(г) = С2Н6(г), якщо абсолютні значення стандартних ентропій учасників реакції відповідно дорівнюють: 5,74; 130,59 та 229,5 Дж/моль К?

38. Наведіть приклад енергетичного супряження в організмі, за допомогою яких речовин воно протікає, опишіть механізм дії.

**Стандартні значення термодинамічних функцій**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Речовина | Ентальпія,  кДж/моль | Ентропія,  Дж/мольК | Енергія Гібса,  кДж/моль |
| Глюкоза  Сахароза  СО2(г)  Н2О(г)  Н2О(р)  С2Н5ОН(р)  СН3СООН(р)  С6Н6(р)  NH3(г)  С2Н2(г)  СО(г)  СаСО3(тв)  Н3РО4(р)  Са3(РО4)2(тв)  СН3СООС2Н5 | – 1273,0  – 2220,9  – 393,5  – 241,8  – 285,8  – 277,6  – 484,8  + 49,04  – 46,2  + 226,8  – 110,5  – 1207,0  – 121,9  – 4125,0  – 628,7 | 213,6  188,7  69,96  160,7  159,8  173,2  192,5  200,8  197,4  92,9  200,8  240,9 | – 394,4  – 228,8  – 237,5  – 174,8  – 392,5  124,5  – 16,64  209,2  – 137,3  – 1128,8  – 1147,25  – 3899,5 |

**ТЕМА. КІНЕТИКА БІОХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ.**

**КАТАЛІЗ.**

1. Напишіть рівняння для швидкості прямої та зворотньої реакції: 2Н2 + О2 = 2Н2О. Як зміниться швидкість цієї реакції, якщо концентрацію водню збільшити у 2 рази?

2. Температурний коефіцієнт швидкості реакції 2,8. У скільки разів зросте швидкість реакції при півищенні температури від 20 до 75°С?

3. Як графічно визначити порядок реакції й константу швидкості для реакцій нульового порядку?

4. Як графічно визначити порядок реакції й константу швидкості для реакцій першого порядку?

5. Напишіть рівняння для швидкості прямої та зворотньої реакції: 4NH3 + 3О2 = 2N2 + 6Н2О. Як зміниться швидкість цієї реакції, якщо концентрацію аміаку збільшити у 3 рази?

6. Реакція гідролізу оцтово-етилового естеру відбувається за рівнянням: СН3СООС2Н5 + Н2О = СН3СООН + С2Н5ОН. В деякий момент часу концентрації речовин складали: С = 0,1 моль/л; С = 0,05 моль/л; С = 0,1 моль/л. Визначіть концентрації вихідних речовин у початковий момент часу.

7. До якого типу реакцій відносяться фотохімічні реакції?

8. Напишіть рівняння для швидкості прямої та зворотньої реакції: 2СО4 + О2 = 2СО2. Як зміниться швидкість цієї реакції, якщо концентрацію кисню зменьшити у 2 рази?

9. Оборотна реакція записується рівнянням: А + 2В = С. За умов встановленої рівноваги концентрації речовин були рівними [А] = 0,5 моль/л; [В] = 1,1 моль/л; [С] = 2,15 моль/л. Розрахуйте константу рівноваги.

10. При розкладі карбонату кальцію у замкнутому посуді встановилася рівновага СаСО3= СаО + СО2. Як слід змінити умови проведення цієї реакції, щоб за тієї ж температури довести її до кінця?

12. Під час реакції синтезу аміака за сталого об’єму в деякий момент часу концентрації азоту, водню й аміка стали рівними відповідно 2 моль/л, 5 моль/л та 3 моль/л. Розрахуйте вихідні концентрації азоту й водню.

13. Розрахуйте константу рівноваги за деякої температури для оборотної реакції: СО + Н2О = СО2 + Н2, враховуючи, що у стані рівноваги концентрації речовин були рівними: [СО] = 0,16 моль/л; [Н2] = 0,32 моль/л; [СО2] = 0,32 моль/л; [Н2О] = 0,32 моль/л.

14. За деякої температури рівноважні концентрації в системі: СО + Сl2 = СОСl2, складали [СО] = 0,1 моль/л;[Сl2] = 0,4 моль/л; [СОСl2] = 4 моль/л. Розрахуйте константу рівноваги та вихідні концентрації СО (ІІ) та Сl2.

15. Дві хімічні реакції однакового порядку мають, відповідно, температурні коефіцієнти швидкості реакції: γ=2,γ*=*4. Для якої із реакцій енергія активації буде більшою? Відповідь обгрунтувати.

16. Розрахуйте енергію активації реакції, якщо відомо, що при підвищенні температури від 240 до 260 К її швидкість зросла у 5 разів?

17. У скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції за умов нагрівання системи від 298 К до 338 К, якщо температурний коефіцієнт реакції дорівнює 2.

18. Визначити середню швидкість хімічної реакції, якщо концентрація однієї із реагуючих речовин через 15 секунд після початку реакції була 0,05моль/л, а через 25 секунд стала 0,001моль/л.

19. Кінетичне рівняння реакції: υ = k [А]2∙[В]. У скільки разів зменшиться швидкість хімічної реакції при зменшенні концентрації реагуючих речовин у два рази?

20. Елементарна реакція відбувається за рівнянням: А + 2В = С. Вихідні концентрації речовин А та В біли рівні 0,04 моль/л. Деякий час потому концентрація речовини В зменшилася на 0,02 моль/л. Як зміниться за цей час концентрація речовини А?

21. Розрахувати у скільки разів збільшиться швидкість реакції, якщо збільшити температуру на 40 К. Температурний коефіцієнт дорівнює 3?

22. Розрахувати швидкість реакції: Н2(г) + І2(г) = 2НІ(г), якщо початкова концентрація водню дорівнює 0,5 моль/л, концентрація йоду 0,2 моль/л. Константа швидкості дорівнює 0,18 л/моль∙c.

23. Запишіть кінетичне рівняння для такої реакції: 2A + B = C + D.

24. Напишіть кінетичне рівняння для реакции: 2NO + О2 = 2NО2.

25. Розрахуйте швидкість елементарної реакції: А + В = С + D, якщо початкова концентрація речовини А дорівнює 0,03 моль/л, а речовини В – 0,02 моль/л. Константа швидкості дорівнює 0,16 л/моль∙с.

26. При 353 К реакція добігає кінця за 20 секунд. Скільки часу буде відбуватися така реакція при 293 К, якщо температурний коефіцієнт дорівнює 2?

27. На початку реакції: N2 + 3Н2 = 2NH3 початкові концентрації (моль/л) були: N2 =1,5; Н2 = 2,5; NH3 = 0. Якими будуть концентрації цих речовин, коли концентрація аміаку буде 0,5 моль/л?

28. Розрахуйте, за якої температури реакція закінчиться за 45 хвлини, якщо при 393 К вона закінчюється за 3 години. Температурний коефіцієнт дорівнює 3.

29. Початкові концентрації речовин в реакції: СО + Н2О = СО2 + Н2 були рівні (моль/л): СО = 0,5 моль/л; Н2О= 0,6 моль/л; СО2 = 0,4 моль/л; Н2 = 0,2 моль/л. Розрахуйте концентрації всих учасників реакції в момент, коли прореагувало 50% Н2О.

30. На скільки треба збільшити температуру, щоб швидкість реакції збільшилася у 240 разів? Температурний коефіцієнт дорівнює 3.

31. Константа швидкості реакції при 273 К дорівнює 1,17 л/моль∙хв, а при 298 К – 6,56 л/моль∙хв. Чому дорівнює температурний коефіцієнт реакції?

32. Реакція відбувається за рівнянням: 2А + В = С. Початкова концентрація А дорівнює 1,6 моль/л, а В – 0,8 моль/л, константа швидкості – 0,9 л/моль∙сек. Розрахуйте початкову швидкість даної реакції та швидкість, коли концентрація речовини А зменшилася на 0,2 моль/л.

33. Розрахуйте, у скільки разів зменшиться швидкість хімічної реакції, яка відбувається у газовій фазі, якщо зменшити температуру від 120 до 80 °С. Температурний коефіцієнт дорівнює 3.

34. Реакція утворення етану відбувається за рівнянням: 2С(графіт) + 3Н2(газ) = С2Н6(газ). Яка із реакцій – пряма або зворотня – збільшить швидкість і у скільки разів при півищенні тиску у 4 рази?

35. Розрахуйте енергію активації реакції розпаду диоксиду нітрогену, якщо константи швидкості цієї реакції при 600 та 640 К відповідно дорівнюють: 83,9 л/моль∙сек та 407 л/моль∙сек.

36. Середня швидкість реакції: А + В = С дорівнює 0,004 моль/л∙сек. Якою буде концентрація речовин А та В через 20 секунд, якщо початкові їхні концентрації були відповідно 2 та 3 моль/л?

37. При підвищенні температури на 30° швидкість реакції зросла у 64 рази. Визначіть температурний коефіцієнт реакції.

38. У скільки разів треба збільшити тиск в системі: Н2 +І2 = 2НІ, щоб швидкість утворення HI зросла у 100 разів?

39. Розрахуйте, через який час закінчиться деяка реакція при температурі 250 °С, якщо при 200 °С вона закінчюється через 22 хвилини. Температурний коефіцієнт дорівнює 4.

40. Середня швидкість реакції: А + В = С дорівнює 0,001 моль/л∙сек. Температурний коефіцієнт реакції дорівнює 3. Якою буде концентрація речовини С через 10 секунд після збільшення температури на 50°?

41. Через 10 секунд після початку реакції: 2А + В = С концентрація речовини А була 0,2 моль/л. За цей час концентрація речовини В зменшилася на 0,02 моль/л. Якою була початкова концентрація речовини А?

42. У скільки разів зміниться швидкість прямої та зворотньої реакції в системі: 2С(графіт) + 3Н2(газ) = С2Нб(газ), якщо тиск у ній єбільшити у 3 рази?

43. При підвищенні температури на 10°С швидкість деякої хімічної реакції зросте у 4 рази. За якою температурою треба провести цю реакцію, щоб її швидкість, яка відбувається при 100°С, зменшилася у 16 разів?

44. Суміш двох газоподібних речовин складається (за об’ємом) на 40% із речовини А та на 60% із речовини В. Як зміниться швидкість хімічної реакції: А + В = С, якщо тиск газової суміші збільшити у 2 рази?

45. Температурний коефіцієнт реакції розпаду йодиду гідрогену дорівнює 2. Розрахуйте константу швидкості цієї реакції при 679 К, якщо при 629 К вона дорівнює 8,9∙10-5л/моль∙сек.

**ТЕМА. ХІМІЧНА РІВНОВАГА. ДОБУТОК РОЗЧИННОСТІ.**

1. ДP(PbSО4)= 2,2∙10-8. Скільки грамів сульфату плюмбуму міститься у 1 л насиченого розчину?
2. В який бік зсунеться рівновага в системі: N2 + 3H2 ↔ 2NH3, якщо збільшити концентрацію амоніаку?
3. Молярна концентрація насиченого розчину СаС2О4 дорівнює 5,07∙10-5моль/л. Розрахувати ДР(СаС2О4).
4. В який бік зсунеться рівновага в системі: СО(г) + Н2О(г) ↔ СО2(г) + Н2(г), якщо збільшити тиск?
5. В 1 л насиченого розчину міститься 2,8∙10-6 г AgІ. Розрахувати ДP(AgІ).
6. В який бік зсунеться рівновага в системі: H2 + Cl2↔ 2HCl + Q, якщо збільшити температуру?
7. Молярна концентрація насиченого розчину Мn(ОН)2 = 2,14∙10-5моль/л. Розрахувати ДР(Мn(ОН)2).
8. В який бік зсунеться рівновага в системі: 2СО ↔ СО2 + С, якщо збільшити концентрацію вуглекислого газу?
9. ДP(AgBr)= 7,7∙10-13. Скільки грамів броміду арґентуму міститься в 1 лнасиченого розчину?
10. В який бік зсунеться рівновага в системі: 2NO(г) + O2(г)↔ 2NO2(г), якщо збільшити тиск?
11. В 1 л насиченого розчину міститься 1,76∙10-2 грамів ВаСО3. Розрахувати ДР(ВаСО3).
12. В який бік зсунеться рівновага в системі: H2O + C ↔ CO + H2 – 132 кДж, якщо зменшити температуру?
13. Молярна концентрація насиченого розчину Zn(OH)2 дорівнює1,4∙10-6моль/л. Розрахувати ДР(Zn(ОН)2).
14. В який бік зсунеться рівновага в системі: 2SO2 + O2↔ 2SO3, якщо зменшити концентрацію сульфур оксиду (ІV)?
15. В 1 л насиченого розчину міститься 2∙10-8 грамів Fe(OH)3. Розрахувати ДP(Fe(OH)3).
16. В який бік зсунеться рівновага в системі: 4НСl(г) + O2(г)↔ 2Cl2(г)+ 2H2O(г), якщо збільшити тиск?
17. В 1 л насиченого розчину міститься 6,9∙10-3 грамів СаСО3. Розрахувати ДР(СаСО3).
18. В який бік зсунеться рівновага в системі:N2 + O2↔ 2NO – Q, якщо збільшити температуру?
19. Скільки грамів PbSО4 міститься в100 мл насиченого розчину, якщо ДP(PbSО4)= 2∙10-8?
20. В який бік зсунеться рівновага в системі: 2С + О2 ↔ 2СО, якщо збільшити коцентрацію карбон оксиду (ІІ)?
21. Молярна концентрація насиченого розчинуFe(OH)2=4,9∙10-6моль/л. Розрахувати ДP(Fe(OH)2.
22. В який бік зсунеться рівновага в системі: FeO(тв) + CO(г) ↔ Fe(тв) + CO2(г), якщо зменшити тиск?
23. В 1 л насиченого розчину міститься 2,0 г CaSО4. Розрахувати ДP(CaSО4).
24. В який бік зсунеться рівновага в системі: Fe3O4 + 4CO ↔ 3Fe + 4CO2 – 43,7 кДж, якщо зменшити температуру?
25. Молярна концентрація насиченого розчину РbСl2 дорівнює 3,9∙10-2моль/л. Розрахувати ДР(РbСl2).
26. В який бік зсунеться рівновага в системі: H2 + S↔H2S, якщо зменшити концентрацію сірководню?
27. В 1 л насиченого розчину міститься 1,6∙10-3 г AgCl. Розрахувати ДP(AgCl).
28. В який бік зсунеться рівновага в системі: 4NH3(г) + 5O2(г)↔4NO(г) + 6H2O(г), якщо збільшити тиск?
29. ДP(BaSО4)=1,1∙10-10. Скільки грамів BaSО4 міститься в 1 л насиченого розчину?
30. В який бік зсунеться рівновага в системі: CO + O2↔ СО2 + Q, якщо збільшити температуру?
31. Добуток розчинності CaSО4= 9∙10-6моль/л. Визначіть масову концентрацію сульфату кальція (CaSО4) у насиченому розчині. M(CaSО4) = 136 г/моль.
32. Кісткова тканина починає формуватися в плазмі крові. Чи достатня концентрація катіонів кальцію у вільному стані С(Са2+) = 1,0∙10-3моль/л для утворення осаду СаНРО4 відносно концентрації гідрофосфат-іонів, якщо вона складає в плазмі крові С(НРО4)2-= 2,9∙10-4моль/л, ДР (СаНРО4) =2,7∙10-7моль/л?
33. В системі 2SО2(г) + О2(г) = 2SО3(г), ΔН < 0; встановилася рівновага. Зміною яких параметрів можна зсунути рівновагу в бік утворення SО2?
34. Добуток розчинності BaSО4= 1∙10-10моль/л. Визначіть масову концентрацію барію сульфату (BaSО4)в насиченому розчині. M(BaSО4)= 233г/моль.
35. Кісткова тканина починає формуватися в плазмі крові. Чи достатня масова концентрація (СаНРО4) = 1,36∙10-6г/л, для утворення в плазмі крові осаду СаНРО4; М(СаНРО4) = 136,05 г/моль, ДР (СаНРО4) = 2,7∙10-7моль/л?
36. В системі СаСО3(тв) = СаО(тв) + СО2(г), ΔН > 0 встановилася рівновага. Зміною яких параметрів можна зсунути рівновагу в бік утворення СаО?

**ТЕМА. ОКИСНО-ВІДНОВНІ** **РЕАКЦІЇ**

1. Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

КВг + КВгОЗ + H2SО4 → Br2 + K2SО4 + Н2О;

Zn + Н2SO4(конц.) → ZnSO4 + H2S + H2O

2. Чи може відбутися ОВР між речовинами: H2S та HJ; H2S та H2SO3?

3. Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

КClO3 → КСl + O2

PbS + HNO3 → S + Pb(NO3)2 + NO + H2O

4. Виходячи із ступеня окислення фосфору у сполуках: РН3, Н3РO4 та Н3РO3, визначіть, яка із них є окислювачем, або відновником, або й тим й іншим. Чому?

5. Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

Сl2 + Са(ОН)2 → Са(OСl)2 + СаСl2 + Н2O

Cu2O + HNO3 → Cu(NO3)2 + NO + Н2O

6. Виходячи із ступеня окислення хрому, йоду та сульфуру у сполуках: К2Сг2O7, КJ та H2SO3, визначіть, яка із них є окислювачем, або відновником, або й тим й іншим. Чому?

7.Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

КМnO4 + KNO2 + H2SO4 → MnSO4 + KNO3 + H2O + K2SO4

P + HNO3 + H2O → H3PO4 + NO

8. Чи може відбутися ОВР між речовинами: H2SO3 та НСlO4; NH3 та КМnO4?

9. Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

NaCrO2 + PbO2 + NaOH → Na2CrO4 + Na2PbO2 + H2O

H2S + Cl2 + H2O → H2SO4 + HC1

10. Чи може відбутися ОВР між речовинами: HNO2 та HJ; HJ та H2S?

11. Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

HNO3 + Са → NH4NO3 + Ca(NO3)2 + Н2O

K2S + KMnO4 + H2SO4 → S + K2SO4 + MnSO4 + H2O

12. Чи може відбутися ОВР між речовинами: РН3 та НВr; К2Сr2O7 та Н2РO3?

13. Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

К2Сr2O7 + Н3РO3 + H2SO4 → Cr2(SO4)3 + Н3РO4 + K2SO4 + Н2O

AsH3 + HNO3 → H3AsO4 + NO2 + H2O

14. Покажіть, які із наведених процесів являють собою окислення, а які – відновлення: Мn6+ → Мn2+; Сl5+ → Сl; N3- → N5+.

15. Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

J2 + Сl2 + Н2O → HJO3 + НСl

FeSO4 + K2Cr2O7 + H2SO4 → Fe2(SO4)3 + Cr2(SO4)3 + K2SO4 + H2O

16. Чи може відбутися ОВР між речовинами: HNO2 та К2Сr2O7; РН3 та H2Se?

17. Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

H2SO3 + НСlO3 → H2SO4 + НСl

MnSO4 + PbO2 + HNO3 → HMnO4 + Pb(NO3)2 + PbSO4 + H2O

18. Чи може відбутися ОВР між речовинами: HNO2 та H2S; HJO3 та S?

19. Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

Сr2O3 + КСlO3 + КОН → К2СrO4 + КСl + Н2O

Cd + KMnO4 + H2SO4 → CdSO4 + MnSO4 + K2SO4 + Н2O

20. Виходячи із ступеня окислення хлору у сполуках: НСl, НСlO3, НСlO4, визначіть, яка із них є окислювачем, або відновником, або й тим й іншим. Чому?

21. Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

HCl + CrO3 → Cl2 + CrCl3 + H2O

H3AsO3 + KMnO4 + H2SO4 → H3AsO4 + MnSO4 + K2SO4 + H2O

22. Чи може відбутися ОВР між речовинами: NH3 та K2Cr2O7; NH3 та HJ?

23. Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

К2Сг2O7 + НСl → Сl2 + СrСl3 + КСl + Н2O

HNO3 + Zn → N2O + Zn(NO3)2 + Н2O

24. Чи може відбутися ОВР між речовинами: H2Se та KMnO4; KJ та Р?

25. Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

NaCrO2 + Br2 + NaOH → Na2CrO4 + NaBr + Н2O

FeS + HNO3 → Fe(NO3)2 + S + NO + H2O

26. Виходячи із ступеня окислення фосфору у сполуках: РН3, Н3РO4 та Н3РО3, визначіть, яка із них є окислювачем, або відновником, або й тим й іншим. Чому?

27. Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

КСlO3 + Na2SO3 → КСl + Na2SO4

KMnO4 + HBr → Br2 + KBr + MnBr2 + H2O

28. Чи може відбутися ОВР між речовинами: Сг2O3 та НСl; Аu та Cd?

29. Складіть рівняння ОВР, використовуючи метод напівреакцій:

Сбн12O6 + КМnO4 + H2SO4 → СO2 + MnSO4 + K2SO4 + H2O

Bi2O3 + Cl2 + КОН → КСl + KBiO3 + H2O

30. Чи може відбутися ОВР між речовинами: FeSO4 та КМnO4; Са(ОСl)2 та KJ?

**ТЕМА. ЕЛЕКТРОДНІ ПОТЕНЦІАЛИ ТА МЕХАНІЗМИ ЇХ ВИНИКНЕННЯ. РОЛЬ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ЯВИЩ**

**В БІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ**

1. Розрахувати ЕРС електрохімічного ланцюга, який складається із сурм’яного та каломельного електродів, занурених у розчин з рН = 6,5 при Т = 298 К, = 0,403 В.

2. Які електроди використовуються в якості індикаторних у гальванічних елементах для вимірення рН?

3. Який знак буде мати мідний електрод у гальванічному елементі: а) з нікелевим електродом; б) з магнієвим електродом. ℮0(Cu/Cu2+) = 0,34 В; ℮0(Ni/Ni2+) = - 2,37 В; ℮0(Mg/Mg2+) = -0,236 В.

4. Скласти схему гальванічного елементу, який складається із алюмінієвого та срібного електродів.

5. Які електроди використовуються в якості електродів порівняння у гальванічних елементах для вимірення рН?

6. ЕРС гальванічного елемента, який складається із хлоросрібного та водневого електродів дорівнює 0,65 В. Розрахувати рН. ℮ х.с. = 0,222 В.

7. Записати схему гальванічного елементу, який складається із каломельного та окисно-відновного електроду, що містить іони Сr3+ та Сr2О72-: ℮кал = 0,25 В; ℮0(Сr3+/Сr2О72-) = -0,236 В. Розрахувати концентрацію відновленої форми, якщо С(Сr3+) = 0,1моль/л, С(Н+) = 0,01 моль/л, ЕРС = 1,22 В, Т = 298 К.

8. Напишіть схему гальванічного ланцюга, який використовується у рН-зонді Лінара.

9. Визначіть електродний потенціал водневого електроду, якщо [Н+] = 0,025моль/л.

10. Складіть схему гальванічного елементу, який складається із залізного та мідного електродів.

11. Поясніть природу утворення дифузійного потенціалу.

12. Розрахуйте ступінь дисоціації оцтової кислоти, якщо потенціал хінгідронного електроду, зануреного в цю кислоту при Т = 298 К, дорівнює 0,35 В, ℮ хг = 0,70 В, Кд(сн3соон) = 1,8 10-5.

13. Опишіть принцип потенціометричного титрування.

14. Які електроди використовуються в якості електродів порівняння при виміренні рН?

15. Чому дорівнює ЕРС концентраційного ланцюга, який складається із двох водневих електродів, занурених у розчини з концентрацією іонів гідрогену 0,02 моль/л та 0,002 моль/л при 298 К, якщо ступінь дисоціації дорівнює 1?

16. Окисно-відновний ланцюг складається із наступних електродів: Pt|Fe3+/Fe2+ та Pt|Cr3+/Cr2+. Записати схему ланцюга, електродні процеси й рівняння окисно-відновної реакції, що відбувається у цьому ланцюгу. Розрахувати ЕРС, якщо ℮0(Pt|Fe3+/Fe2+)= 0,78 В, ℮0(Pt|Cr3+/Cr2+) = -0,41 В, С(Fe3+) = 0,02 моль/л, С(Fe2+) = 0,01 моль/л, С(Сr3+) = 0,05 моль/л, С(Сr2+) = 0,02 моль/л, Т = 298 К.

17. Поясніть природу утворення потенціалу спокою.

18. Які електроди використовуються в якості індикаторних електродів для вимірення рН?

19. Складіть схему гальванічного елементу, який складається із цинкового та срібного електродів.

20. Поясніть природу утворення потенціалу дії.

21. ЕРС гальванічного елементу, який складається із каломельного та водневого електродів, дорівнює 0,45 В. Розрахуйте рН, якщо ℮кал. = 0,25 В.

22. Розрахувати ЕРС електрохімічного ланцюга, що складається із водневого та каломельного електродів, занурених у розчин з рН = 4,5 при Т = 298 К, ℮кал = 0,248 В.

23. Які електроди відносяться до електродів першого роду?

24. Розрахувати електродний потенціал алюмінієвого електроду, якщо активна концентрація іонів алюмінію дорівнює 0,01 моль/л, Т = 298 К.

25. Запишіть схему гальванічного елементу, в якому відбувається наступна реакція: Mg0 + 2Fe3+ → Mg2+ + 2Fe2+.

26. Поясніть складний хімічний ланцюг, який має місце у гальванічному елементі.

27. Чому дорівнює ЕРС концентраційного ланцюга, який складається із двох водневих електродів, занурених у розчини з концентрацією іонів гідрогену 0,03 моль/л та 0,006 моль/л, при Т = 298 К?

28. Сумарна реакція у гальванічному елементі наступна: SnCl2 + 2FeCl3 → SnCl4 + 2FeCl2. Запишіть схему даного елементу й покажіть, на якому електроді відбувається окислення, а на якому – відновлення.

29. Поясніть на прикладі простий хімічний ланцюг.

30. Визначіть ЕРС гальванічного елементу, який складається із каломельного та водневого електроду, який занурений у розчин з рН = 1,36, та складіть схему цього елементу. Відповідь: а) 0,32 В, б) 0,43 В, в) 0,64 В.

31. Гальванічний елемент складається із хлоросрібного й окисно-відновного електроду Pt|Mn04-/Mn2+,Н+. Напишіть схему гальванічного елемента й визначіть його ЕРС.

32. Напишіть схему концентраційного ланцюга, який використовується для визначення рН шлункового соку, крові.

33. ЕРС гальванічного елементу, який складається із сурм’яного та хлоросрібного електродів, дорівнює 0,85 В. Розрахувати рН, якщо ℮хс = 0,222 В; ℮сурм= 0,15 В.

34. Розрахуйте ступінь дисоціації мурашиної кислоти, якщо потенціал хінгідронного електроду, зануреного в цю кислоту при Т = 298 К, дорівнює 0,48 В; ℮хг= 0,70 В, Кд(НСООН) = 1,8∙10-5.

35. Поясніть природу утворення потенціалу спокою.

36. При температурі 298 К потенціал мідного електроду, зануреного у розчин CuSО4 з активною концентрацією іонів купруму 0,02 моль/л, дорівнює 0,29 В. Розрахуйте стандартний електродний потенціал мідного електрода.

37. Гальванічний елемент складається із каломельного та окисно-відновного електроду: Pt|Cr3+/Cr2+. Напишіть схему гальванічного елемента й визначіть ЕРС, якщо ℮0 (Pt|Cr3+/Cr2+) = -0,41В.

38. Опишіть потенціал дії та його значення у медико-біологічних дослідженнях.

39. Визначіть рН розчину, якщо ЕРС хінгідронно-хлоросрібного елементу при 298 К складає 0,06 В.

40. При температурі 298 К потенціал цинкового електроду, зануреного у розчин ZnSО4 з активною концентрацією іонів цинку 0,001 моль/л, дорівнює 0,76 В. Розрахувати стандартний електродний потенціал цинкового електроду.

41. Який електрод визначення використовується в зонді Лінара?

42. Гальванічний елемент складається із хлоросрібного та окисно-відновного електроду: Pt|Fe3+/Fe2+. Напишіть схему гальванічного елементу й розрахуйте ЕРС, якщо ℮0(Pt|Fe3+/Fe2+) = 0,78 В.

43. Визначіть рН розчину, в якому потенціал хінгідронного електроду при 298 К складає 0,45 В.

44. Напишіть рівняння Нернста-Петерса для визначення потенціалу окисно-відновного електроду.

45. Гальванічний елемент складається із залізного та золотого електродів. Напишіть схему цього елементу й розрахуйте ЕРС.

46. Розрахувати ЕРС електрохімічного ланцюга, що складається із хінгідронного й хлоросрібного електродів, занурених у розчин з рН = 8,5 при Т = 298 К, ℮0хс= 0,222 В, ℮0х г= 0,70 В.

47. Поясніть принцип роботи гальванічного елементу Якобі-Даніеля.

48. Потенціал водневого електроду у розчині НСl складає -0,295 В. Чому дорівнює рН розчину?

49. Як зміняться рівноважні потенціали електродів Cu|CuSO4 та Pt|FeSO4, Fe2(SO4)3 при додаванні до електролітів води?

50. Стандартний електродний потенціал цинку при 298 К дорівнює -0,76 В. За якої молярної концентрації іонів Zn2+ потенціал цинкового електроду буде рівний нулю?

51. Розрахувати потенціал цинкового електроду, зануреного у 200 мл розчину, який містить 0,2 г ZnSО4, при температурі 298 К.

52. Розрахувати ЕРС гальванічного елемента при 298 К, що складається із двох водневих електродів з рН = 2 та рН = 10.

53. Чому дорівнює молярна концентрація катіонів цинку в розчині, якщо потенціал цинкового електроду при 298 К на 59 мВ менший за його стандартне значення?

54. Розрахувати ЕРС гальванічного елементу при 298 К, що складається із двох мідних електродів з С1(Сu2+) = 10-2 моль/л та С2(Сu2+)=10-4 моль/л.

55. Запишіть рівняння Нернста-Петерса для електрода: Pt|Cr3+/Cr2+.

56. Потенціал водневого електроду при Т = 298 К, зануреного у розчин електроліту, дорівнює (-118мВ). Розрахуйте активність протонів у цьому розчині?

57. Написати рівняння Нернста для мідного електроду (Cu/Cu2+)?

58. Розрахувати ЕРС гальванічного елемента при 298 К, що складається із цинкового електроду з C(Zn2+) = 10-2моль/л та мідного електроду з С(Сu2+) = 10-2 моль/л. ℮0(Сu/Cu2+)= 0,340 В; ℮0(Zn/Zn2+ )= -0,763 В.

59. Розрахувати ЕРС гальванічного елементу при 298 К, який складається із цинкового електроду з C(Zn2+) =10-2моль/л та срібного електроду з С(Аg+) = 10-2моль/л. ℮0(Zn/Zn2+)= -0,763 В; ℮0(Ag/Ag+) = 0,80В.

60. Розрахувати ЕРС гальванічного елементу при 298 К, що складається із водневого електроду при рН = 1 та цинкового електроду з С(Zn2+) = 10-2 моль/л, ℮0(Zn/Zn2+)= -0,763 В.

**ТЕМА. СОРБЦІЯ БІОЛОГИЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН**

**НА МЕЖІ РОЗПОДІЛУ ФАЗ. ІОННИЙ ОБМІН**

**ТА ХРОМАТОГРАФІЯ**

1. Покажіть гідрофільну та гідрофобну частини молекули наступних сполук: СН3—СН2—NH2; СН3СООН; С2Н5ОН.
2. Як класифікуються поверхні розподілу за агрегатним станом контактуючих фаз?
3. Навести приклади поверхнево-активних речовин. Як орієнтовані ПАР в поверхневому шарі води?
4. У скільки разів поверхнева активність С4Н9СООН більша, ніж С2Н5СООН?
5. Як адсорбуються на поверхні: «Н2О — СбН6» ПАР, які однаково гарно розчинні у воді й бензені?
6. Дайте визначення поняття «адсорбція».
7. Із наведених речовин вкажіть поверхнево-інактивні речовини: C2H5SО3H, С15Н31СООН, NaCl, С2Н5ОН, H2SО4, КОН.
8. Чим відрізняється хімічна адсорбція від фізичної?
9. Покажіть гідрофільну та гідрофобну частини молекули наступних сполук: СН3— СН2—SО3H; С15Н31СООН; C3H7NH2.
10. Як змінюється поверхнева активність, коли адсорбція негативна?
11. Розташуйте іони в порядку їхньої адсорбційної спроможності: Na+, К+, Cs+, Rb+.
12. Наведіть приклади застосування іонообмінних смол в медичній практиці.
13. Які іони будуть адсорбуватися на частинках ВaSО4, що утворюються при реакції: H2SО4+ ВаСl2 → ВaSО4 + 2HCl?
14. Що таке коефіцієнт розподілу? Чому він дорівнює?
15. Розташуйте іони в порядкі їхньої адсорбційної спроможності: Al3+, Ва2+, Mg2+, Са2+.
16. На чому базується розподільна хроматографія?
17. Які іони будуть адсорбуватися на частинках ZnS: Na+, NО3-, Cu2+, Zn2+, ОН-, S2-?
18. На якому явищі базується процес поглинання рослинами із грунту іонів металів? Поясніть.
19. Розташуйте іони в порядку їхньої адсорбційної спроможності: S2-, РО43-, СN-, NO3-, Вr-.
20. Які гази-носії використовуються у газорідинній хроматографії?
21. Для якої із амінокислот (цистеїн або тирозін) швидкість пересування на папірі в суміші вода-фенол буде більшою, якщо відомо, що Rf для цих кислот дорівнює, відповідно, 0,19 та 0,52? Відповідь обгрунтуйте.
22. Навести схему очищення води від іонів SO2- та HCO3- на аніоніті в ОН-формі.
23. Яка із амінокислот – лейцин або аланін – має більшу гідрофільність, якщо методом паперової хроматографії встановлено, що Rf для цих кислот при використанні фенолу як рухомої фази, води, як нерухомої фази, а паперу як інертного носія дорівнює, відповідно, 0,79 та 0,55? Відповідь обгрунтувати.
24. Розрахувати масу лікарського препарату глюконата кальцію, який міститься у водному розчині, якщо відомо, що на титрування фільтрату, який утворився при пропусканні розчину через катіоніт в Н+-формі, використано 15 мл розчину лугу з молярною концентрацією 0,1 моль/л. Відносна молекулярна маса глюконату кальцію складає 430.
25. Розрахувати масу лікарського препарату саліцилату натрію, який міститься у водному розчині, якщо відомо, що на титрування фильтрату, отриманого при пропусканні його через катіоніт, використано 10 мл розчину натрій гідроксиду з молярною концентрацією C(NaOH) = 0,2 моль/л. M(C7H3O2Na) = 160 г/моль.
26. Скласти схему очищення води від Ca(NO3)2 за допомогою іонітів.
27. Коефіцієнт розподілення для аспарагінової кислоти та аргініну між фенолом та водою складає, відповідно, 0,07 та 0,41. Яка із кислот має більшу швидкість пересування на папірі в суміші фенол-вода?
28. Розрахувати масу іонів Ва2+ у розчині барію нітрату, якщо відомо, що на титрувння фільтрату, отриманого при пропусканні його через іоніт в Н+-формі, витрачено 5 мл розчину калій гідроксиду з молярною концентрацією С(КОН) = 0,1 моль/л.
29. При використанні фенолу як рухомої фази, води – як нерухомої фази, а паперу – як інертного носія Rf для амінокислот – аспарагінової, цистеїну, аргініну, й тирозіну – виявився рівним, відповідно, 0,07, 0,19, 0,41 та 0,52. Який висновок можна зробити відносно гідрофільності цих амінокислот?
30. Розрахувати масу іонів Сl- у розчині натрій хлориду, якщо відомо, що на титрування фільтрату, отриманого при пропусканні його через аніоніт в ОН—формі, використано 7 мл розчину сульфатної кислоти з молярною концентрацією C(H2SO4)= 0,1 моль/л.

**ТЕМА. ОТРИМАННЯ ТА ВЛАСТИВОСТІ КОЛОЇДНИХ**

**РОЗЧИНІВ. КОАГУЛЯЦІЯ КОЛОЇДНИХ РОЗЧИНІВ.**

**КОЛОЇДНИЙ ЗАХИСТ**

1. Напишіть будову міцели силікату магнію, стабілізатором якої є силікат калію.
2. Змішали 50 мл розчину СаСl2 з С(СаСl2) = 0,02моль/л та 20 мл розчину Na2SO4 з C(Na2SO4) = 0,03 моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
3. Напишіть будову міцели сульфіду кальцію, стабілізатором якої є хлорид кальцію.
4. Змішали 30 мл розчину MgCl2 з C(MgCl2) = 0,01 моль/л та 10 мл розчину Na2SiO3 з C(Na2SiO3) = 0,02 моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
5. Напишіть будову міцели фосфату кальцію, стабілізатором якої є фосфат натрію.
6. Змішали 10 мл розчину Ca(NO3)2 з C(Ca(NO3)2 = 0,03 моль/л та 2 мл розчину Na2CO3 з C(Na2CO3) = 0,05 моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
7. Напишіть будову міцели ацетату алюмінію, стабілізатором якої є хлорид алюмінію.
8. Змішали 20 мл розчину NaCl з C(NaCl) = 0,03моль/л та 5мл розчину Pb(NO3)2 з C(Pb(NO3)2) = 0,05 моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
9. Напишіть будову міцели фосфату феруму (III), стабілізатором якої є нітрат феруму (III).
10. Змішали 30 мл розчину йодида калия С(КI) = 0,01 моль/л та 10 мл розчину AgNO3 з C(AgNO3) = 0,02 моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
11. Напишіть будову міцели хлориду плюмбуму (II), стабілізатором якої є хлорид калію.
12. Змішали 20мл розчину хлориду барію з С(ВаСl2) = 0,02 моль/л та 40 мл розчину сульфату натрію з C(Na2SO4) = 0,015 моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
13. Напишіть будову міцели сульфату барію, стабілізатором якої є сульфат калію.
14. Змішали 5 мл розчину FeSО4 з C(FeSO4) = 0,03моль/л та 1 мл розчину Na2S з C(Na2S) = 0,05 моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
15. Напишіть будову міцели сульфіду цинку, стабілізатором якої є сульфід натрію.
16. Змішали 3 мл розчину KI з С(КI) = 0,05 моль/л та 10 мл розчину AgNO3 з C(AgNO3) = 0,01 моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
17. Напишіть будову міцели фосфату хрому (III), стабілізатором якої є хлорид хрому(III).
18. Змішали 10 мл розчину КСl з C(KCl) = 0,02 моль/л та 30 мл AgNO3 з C(AgNO3) = 0,005 моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
19. Напишіть будову міцели броміду гідраргіруму (II), стабілізатором якої є нітрат гідраргіруму (II).
20. Змішали 30 мл розчину хлориду барію з С(ВаСl2) = 0,005 моль/л та 10 мл розчину K2SO4 з C(K2SO4) = 0,05 моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
21. Напишіть будову міцели сульфату аргентуму, стабілізатором якої є сульфат калію.
22. Змішали 15 мл розчину Na2CO3 з C(Na2CO3) = 0,01 моль/л та 10 мл розчину СаСl2 з С(СаСl2) = 0,03 моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
23. Напишіть будову міцели карбонату барію, стабілізатором якої є карбонат натрію.
24. Змішали 3 мл розчину Ca(NO3)2 з C(Ca(NO3)2) = 0,03 моль/л та 5 мл розчину Na2S з C(Na2S) = 0,01моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
25. Напишіть будову міцели карбонату кальцію, стабілізатором якої є карбонат натрію.
26. Змішали 3 мл розчину Fe(NO3)3 з C(Fe(NO3)2) = 0,007 моль/л та 5 мл розчину Na3PO4 з C(Na3PO4) = 0,01 моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
27. Напишіть будову міцели сульфіду аргентуму, стабілізатором якої є нітрат аргентуму.
28. Змішали 10 мл розчину Na2CO3 з C(Na2CO3) = 0,02 моль/л та 15 мл розчину СаСl2 з С(СаСl2) = 0,01 моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
29. Напишіть будову міцели сульфіду феруму (II), стабілізатором якої є сірководень.
30. Змішали 25 мл розчину К2СO3 з С(К2СO3) = 0,007моль/л та 30 мл розчину ВаСl2 з С(ВаСl2) = 0,003моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
31. Напишіть будову міцели фосфату хрому (III), стабілізатором якої є хлорид хрому.
32. Змішали 1 мл розчину CuSO4 з C(CuSO4) = 0,05 моль/л та 3 мл розчину K2S з C(K2S) = 0,01 моль/л. Напишіть будову отриманої міцели.
33. Коагуляція негативно зарядженого золя AgI відбувається при додаванні до 3 мл золя 0,9 мл розчину нітрату алюмінію з С(Аl(NO3)3) = 0,01 моль/л. Напишіть будову міцели цього золя й розрахуйте поріг коагуляції.
34. Які із вказаних іонів будуть викликати коагуляцію негативно зарядженого золя: Fe3+, Н+, Сl-, NO3-, Mg2+, SO42-, Na+, PO43-? Розташуйте їх в порядку зростання коагулюючої спроможності.
35. Напишіть будову міцели золя Cu2[Fe(CN)6] у надлишку CuSO4. Вказати які із наведених іонів будуть викликати коагуляцію цього золя: Mg2+, NO3-, Na+, РO43-, Al3-, НРО42-? Розташуйте їх в порядку зменшення коагулюючої спроможності.
36. Чому дорівнює поріг коагуляції, якщо змутніння золя Fe(OH)3 стало помітним при додаванні до 5 мл золя 2,1 мл розчину MgSO4 з C(MgSO4) = 0,01 моль/л.
37. Напишіть будову міцели золя сульфуду феруму (II), який знаходиться у ізоелектричному стані. Золь отриманий в результаті реакції: FeSO4 + K2S → FeS + K2SO4. Стабілізатор FeSO4.
38. Вказати який із електролітів буде володіти найменшою коагулюючою спроможністю по відношенню до позитивно зарядженого золю AgCl; ВаСl2 або MgSO4? Чому?
39. Розрахувати поріг коагуляції, якщо помітне помутніння наступило при додаванні до 10 мл позитивно зарядженого золя AgІ 1,5 мл розчину NaCl з C(NaCl) = 0,1 моль/л. Написати будову міцели цього золя й показати, який іон додатого електроліту викликає коагуляцію.
40. Напишіть будову міцели СаС2O4 у надлишку Na2C2O4. Вкажіть, які із наведених іонів будуть викликати коагуляцію цього золя: Сl-, К+, SO42-, Mg2+, Fe3+, РO43-. Розташуйте їх в порядку зростання коагулюючої спроможності.
41. Напишіть будову міцели золя CuS, стабілізатором якої є CuSO4. Які із наведених іонів будуть викликати коагуляцію цього золя: Na+, Сl-, SO42-, А13+, I-. Розташуйте їх в порядку зменшення коагулюючої спроможності.
42. 2,5 мл 5 % розчину крохмалю захищають 50 мл золя Fe(OH)3 від коагуляції при додаванні 1 мл 10 % розчину NaCl. Розрахуйте захисне число крохмалю.
43. Розрахувати поріг коагуляції, якщо помітне помутніння наступило при додаванні до 5мл золя Fe(OH)3 0,3 мл розчину К3РO4 з С(К3РO4) = 0,01 моль/л.
44. Напишіть будову міцели позитивно зарядженого золя гідроксиду феруму (ІІІ) й показати, який із іонів додатого електроліту К3РO4 викличе коагуляцію.
45. Напишіть будову міцели золя AgІ у надлишу KI. Які із вказаних іонів будуть викликати коагуляцію цього золя: SO42-, Сl-, Al3+, Fe3+, Mg2+? У яких із коагулюючих іонів буде вищий поріг коагуляції?
46. 2 мл 3 % розчину желатину захищають 100 мл колоїдного розчину AgCl від коагуляції при додаванні 1 мл 10 % розчину NaCl. Розрахуйте захисне число желатину.
47. Розрахувати поріг коагуляції, якщо помітне помутніння наступило при додаванні до к 10 мл золя Fe(OH)3 0,5 мл розчину K3[Fe(CN)6]. C(K3[Fe(CN)6] )= 0,001 моль/л.
48. Показати, який іон додатого електроліту K3[Fe(CN)6] викличе коагуляцію золя гідроксида феруму (III). Написати будову міцели цього золя, який знаходиться в ізоелектричному стані.
49. Напишіть будову міцели позитивно зарядженого золя AgBr. Вказати, які із наведених іонів будуть викликати коагуляцію цього золя: Сl-, К+, Са2+, SO42-, Fe3+, Ва2+, РО43-. Розташуйте їх в порядку зростання коагулюючої спроможності.
50. 1,5 мл 3 % розчину крохмалю захищають 50 мл золя Fe(OH)2 від коагуляції при додаванні 1 мл 10 % розчину NaCl. Розрахуйте захисне число крохмалю.
51. Чому дорівнює поріг коагуляції, якщо помутніння наступило при додаванні до 10 мл золя CaSO4 1,5 мл розчину MgCl2 з C(MgCl2) = 0,05 моль/л.
52. Напишіть будову міцели золя CaSO4, стабілізатором якої є СаСl2. Показати, який із іонів розчину MgCl2 викличе коагуляцію.
53. Вказати, який іон додатого електроліту K3[Fe(CN)6] викличе коагуляцію золя сульфіду феруму (III). Написати будову міцели цього золя, який знаходиться в ізоелектричному стані.
54. Напишіть будову міцели золя Fe4[Fe(CN)6]3, стабілізатором якої є FeCl3. Покажіть, які із наведених іонів будуть викликати коагуляцію цього золя: Сl-, К+, Na+, SO42-, Br-, Fe2+, PO43-, Ca2+. У яких із наведених іонів буде вищим поріг коагуляції?
55. Напишіть будову міцели золя ВаНРO4 у надлишку ВаСl2. Показати іони, які викличуть коагуляцію цього золя: К+, I-, Аl3+, Сl-, С2O42-, Са2+, РO43-. Розташуйте їх в порядку зменшення коагулюючої спроможності.
56. 1,5 мл 1 % розчину желатину захищають 25 мл золя Fe(OH)3 від коагуляції при додаванні 1 мл 10 % розчину NaCl. Визначити захисне число желатину.
57. Визначити знак заряду гранули золя AgI, стабілізатором якого є NaI та розрахувати поріг коагуляції, яка настала при додаванні до 5 мл цього золя 0,7 мл розчину АlСl3 з C(AlCl) = 0,15 моль/л.
58. Напишіть будову міцели золя РbСrO4, стабілізатором якої є К2СrO4, та покажіть, який із наведених електролітів АlСl3 або K2SO4 буде володіти меншою коагулюючою спроможністю по відношенню до цього золя й чому?
59. 2 мл 2 % розчину желатину захищають 100 мл колоїдного розчину AgCl від коагуляції при додаванні 1 мл 10 % розчину NaCl. Рохрахуйте захисне число желатину.
60. Напишіть будову міцели золя Cu2[Fe(CN)6], стабілізатором якої є CuSО4. Показать, які із наведених іонів К+, Н+, Na+, РО43-, Са2+, SO42-, Mg2+, Br- викличуть коагуляцію цього золя. Розташуйте їх в порядку зростання коагулюючої спроможності.

**ТЕМА. ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ БІОПОЛІМЕРІВ. ІЗОЕЛЕКТРИЧНА КРАПКА БІЛКА**

1. Як пов′язані процеси набряку білків з рН середовища (навести графіки)?
2. Чому, готуючи картопляний суп з овочами, їх слід класти в самому кінці варіння?
3. Чому надмірне споживання солі у їжу веде до гіпертонії (великий артеріальний диск)?
4. У чому складається практичне значення явища набряку?
5. Що таке «ступінь набряку»? Як вона визначається?
6. Чи можливо повне видалення розчинника із набрякшого зразка?
7. Чому при термообробці м′яса рекомендують використовувати соки (яблучний, виноградний)?
8. Яка природа явища «тіксотропії»?
9. Як пояснити вибірковість процесу набухання?
10. Чому для більш швидкого варіння бобових їх занурюють у холодну воду?
11. Фармацевтичний препарат протаргол – це колоїдний розчин аргентум (I) оксиду. Для підвищення агрегативної стійкості до нього додають високомолекулярні сполуки (білки). Користуючись величинами срібного числа (в мг) виберіть ВМС, яка буде мати найбільшу захисну дію: желатин - 0,035; декстрин - 100,0; сапонін - 35,0; яєчний альбумін - 2,5.
12. Золь ферум (III) гідроксиду, частинки якого заряджені позитивно, коагулюються електролітами. Який із наведених електролітів має найбільшу коагулюючу спроможність: калій хлорид; магній сульфат; натрій фосфат; алюміній нітрат?
13. Коагулююча спроможність іонів з однаковими зарядами та електронной структурою збільшується зі зменшенням їх ступіню гідратації. Який із катіонів має найменшу коагулюючу спроможність стосовно золя AgI з негативно зарядженими гранулами: Li+; Rb+; Cs+; К+; Na+?
14. Золь аргентум йодиду отриманий при надлишку КІ. Який із наведених коагулюючих електролітів буде мати найменший поріг коагуляції: цинк нітрат; кальцій бромід; натрій хлорид; алюміній нітрат?
15. Коагулююча спроможність іонів алюмінія, стосовно золя арсена (III) сульфіду дорівнює 10,1 л/ммоль. Розрахувати мінімальну молярну концентрацію еквіваленту електроліту Al2(SО4)3, який викликає коагуляцію золя As2S3.
16. Для коагуляції 10 мл золя AgI необхiдно узяти 4,5 мл розчину Ba(NО3)2 з молярною концентрацією еквіваленту С (l/2Ba(NО3)2) = 0,05моль/л. Розрахувати поріг коагуляції.
17. Захисні числа (в мг) деяких високомолекулярних речовин знаходяться на рівні: желатин – 0,035; натрій казеїнат – 0,5; крохмаль – 35; декстрин – 20; сапонін – 115. Яка із названих високомолекулярних речовин має найбільшу захисну дію?
18. При коагуляції золю електролітами отримані такі дані – порогів коагуляції (ммоль/л): cK(NaCl) = 300; cK(l/2MgCl2) = 320; cK(l/3Na3PО4) = 0,6; сK(l/2Na2SО4) = 20. Який знак заряду мають частинки цього золю?
19. Золь ZnS отримали при надлишку цинк хлориду. Який із наведених коагулюючих електролітів буде мати найменший поріг коагуляції: калій хлорид, ферум (II) сульфат, алюміній нітрат, калій гексациано-ферат (III)?
20. Для захисту 10 мл золя As2S3 від коагуляції 1 мл розчину NaCl з масовою часткою (NaCl) = 0,1, треба додати до золю 0,4 мл розчину желатину з масовою часткою 0,005 (густина розчину желатину – 1 г/см3). Розрахуйте захисне число желатину.
21. ІЕК білку дорівнює 6,8. Білок знаходиться у буферному розчині з С(Н+) = 1 ⋅ 10-9 моль/л. До якого електроду буде пересуватися цей білок під час електрофорезу? Відповідь поясніть.
22. В якій формі існують білки у буферних розчинах, рН яких дорівнює pHIEК?
23. До якого електроду буде пересуватися білок при рН 3,40, якщо його ізоелектрична крапка 6,00?
24. Ізоелектрична крапка міозину м′язів дорівнює 5. При яких значеннях рН – 2, 4, 5 або 7,0 – електрофоретична рухомість буде найбільшою? З чим це пов′язано?
25. При яких значеннях рН можна розділити методом електрофорезу два ферменти А та В з ізоелектричними крапками 5 та 8? Які знаки заряду ферментів А та В будуть при рН: 4, 5, 6, 7, 8, 9?
26. До якого електроду буде пересуватися білок при рН 7,40, якщо його ізоелектрична крапка дорівнює 6,0? Відповідь поясніть.

**ЗМІСТ**

Модуль 1

Тема. Будова хімічних речовин

Тема. Комплексоутворення в біологічних системах

Тема. Способи вираження концентрації розчинів

Тема. Колігативні властивості розчинів

Тема. Кислотно-основна рівновага в організмі.

Водневий показник біологічних рідин

Тема. Буферні розчини організму. Буферна ємність.

Механізм буферної дії

Тема. Основи титриметричного аналізу. Метод нейтралізації.

Визначення кислотності шлункового соку

Модуль 2

Тема. Хімічна термодинаміка. Спрямованість хімічних процесів.

Теплові ефекти хімічних реакцій

Тема. Кінетика біохімічних реакцій. Каталіз

Тема. Хімічна рівновага. Добуток розчинності

Тема. Окисно-відновні реакції

Тема. Електроні потенціали та механізми їх виникнення.

Роль електрохімічних явищ в біологічних процесах

Тема. Сорбція біологічно активних речовин на межі розподілу фаз.

Іонний обмін та хроматографія

Тема. Отримання та властивості колоїдних розчинів.

Коагуляція колоїдних розчинів. Колоїдний захист

Тема. Властивості розчинів біополімерів.

Ізоелектрична крапка білка

Навчальний посібник

Індивідуальні завдання

для самостійного контролю знань студентів з курсу:

«Медична хімія»

Укладачі:

Сирова Ганна Олегівна

Шаповал Людмила Григоріївна

Петюніна Валентина Миколаївна

Грабовецька Євгенія Романівна

Наконечна Світлана Анатоліївна

Відповідальний за випуск: Наконечна С.А.

Комп′ютерний набір та верстка: Наконечна С.А.

Ризографія

Умов.др.арк.тираж 300 прим.

ФЛП Томенко Ю.І.

м. Харків, пл. Руднева, 4.