

## Тестові завдання з курсу «Фізична хімія»

### до розділу «Електрохімія»

#### Варіант 1

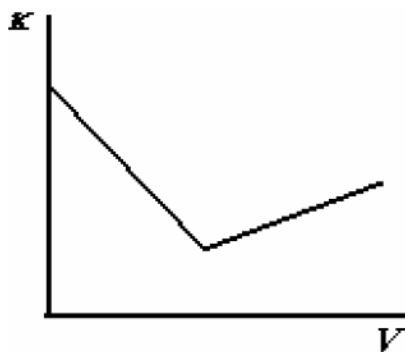
1. Вкажіть, як змінюється молярна електропровідність сильного електроліту за даної температури з розведенням:

- A. швидко зростає і досягає максимуму;
- B. повільно зростає, а потім зменшується;
- C. зменшується;
- D. не змінюється.

2. ЕРС якого гальванічного елемента не залежить від величин стандартних потенціалів електродів?

- A. без переносу;
- B. оборотного;
- C. з переносом;
- D. концентраційного.

3. Дана крива кондуктометричного титрування



відповідає:

- A. титруванню розчину слабкої кислоти розчином лугу;
- B. титруванню розчину сильної кислоти розчином лугу;
- C. титруванню суміші розчинів сильної і слабкої основ розчином сильної кислоти;
- D. титруванню розчину лугу розчином слабкої кислоти.

4. Для кількісного визначення калій гідроксиду обраний метод потенціометричного титрування.

Точку еквівалентності в цьому методі визначають за різкою зміною:

- A. дифузійного струму;
- B. електрорушійної сили;
- C. інтенсивності флуоресценції;
- D. сили струму.

5. До якого типу електродів відносять водневий електрод?
- A. газових;
  - B. першого роду;
  - C. другого роду;
  - D. окисно-відновних.
6. До якого типу електродів відносять хінгідронний електрод:
- A. йон-селективних;
  - B. другого роду;
  - C. першого роду;
  - D. окисно-відновних.
7. Кондуктометричне титрування ґрунтується на вимірюванні:
- A. питомої електричної провідності досліджуваного розчину;
  - B. константи йонізації аналізованого розчину;
  - C. вимірюванні йонної електропровідності аніона досліджуваного розчину;
  - D. електрорушійної сили гальванічного кола.
8. Мідна пластинка занурена в 0,1 М розчин купрум сульфату. Який потенціал виникає на межі поділу 2-х фаз?
- A. контактний;
  - B. мембранний;
  - C. електродний;
  - D. електрокінетичний.
9. На скільки мВ зміниться потенціал кадмієвого електроду (н.у.) при збільшенні концентрації йонів кадмію в 10 разів?
- A. на 10 мВ;
  - B. на 30 мВ;
  - C. на 15 мВ;
  - D. на 59 мВ.
10. Потенціометрія – це метод аналізу, який ґрунтується на вимірюванні (визначенні):
- A. дзета-потенціалу;
  - B. потенціалу окисно-відновної системи;
  - C. потенціалу поверхні;
  - D. потенціалу індикаторного електрода.

11. За допомогою якої з пар електродів в потенціометричному методі аналізу можна визначити рН?

А. каломельний – хлорсрібний;

В. водневий – хлорсрібний;

С. скляний – водневий;

Д. водневий – хінгідронний;

12. При проведенні окисно-відновної реакції потрібно знати, яка із реагуючих речовин буде відновником, а яка – окисником. Напрямок проходження окисно-відновної реакції визначається:

А. величиною стрибка потенціалу в ході окисно-відновної реакції;

В. величиною стандартних електродних потенціалів учасників реакції;

С. температурою системи;

Д. різницею стандартних електродних потенціалів учасників реакції.

13. Концентраційними називаються елементи, що містять:

А. дві амальгами металів;

В. два платинові електроди;

С. однакові електроди з різними концентраціями учасників електродної реакції;

Д. два газові електроди.

14. Яка концентрація  $KCl$  у розчині (в моль/л), питома електропровідність якого становить  $0,28 \text{ См} \cdot \text{м}^{-1}$ , а молярна –  $138,50 \cdot 10^{-4} \text{ См} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$ .

А. 0,03;

В. 0,02;

С. 0,04;

Д. 0,05.

15. Яким приблизно буде потенціал водневого електроду (н. у.), зануреного в розчин з рН = 2?

А. – 0,12 В;

В. – 0,6 В;

С. + 0,12 В;

Д. + 0,6 В.

16. Які дані необхідні для побудови кривої кондуктометричного титрування?

А. концентрація титранту і його об'єм;

В. питома електрична провідність титрованого розчину та об'єм титранту;

С. об'єм титрованого розчину і його питома електрична провідність;

Д. питома електрична провідність титрованого розчину і концентрація титранту.

17. Причиною електролітичної дисоціації є:

- A. проходження струму через розчин;
- B. зменшення ізобарного потенціалу при утворенні розчину;
- C. взаємодія розчиненої речовини з розчинником;
- D. іонна будова речовини.

18. Ступені дисоціації водних розчинів KOH і NH<sub>4</sub>OH рівні між собою в разі:

- A. нескінченного розведення розчинів;
- B. одиничної концентрації електролітів;
- C. стандартної температури;
- D. рівність неможлива за жодних умов.

19. Як змінюється ступінь дисоціації слабого електроліту зі зменшенням концентрації розчину?

- A. збільшується;
- B. зменшується;
- C. проходить через максимум;
- D. проходить через мінімум.

20. Дві слабкі кислоти в розчинах однакової молярної концентрації мають ступені дисоціації, що дорівнюють відповідно, 0,5 % і 2 %. Як будуть відрізнятися їхні константи дисоціації?

- A. на 1,5 %;
- B. у 4 рази;
- C. у 16 раз;
- D. для розрахунку потрібна концентрація.

## Тестові завдання з курсу «Фізична хімія»

### до розділу «Хімічна кінетика»

#### Варіант 1

1. Вкажіть рівняння, яке характеризує період напівперетворення реакції I порядку:

A.  $\tau_{1/2} = C_0/(2KT)$ ;

B.  $\tau_{1/2} = 1/(KC_0)$ ;

C.  $\tau_{1/2} = \ln 2/K$ ;

D.  $\tau_{1/2} = C/v$ .

2. За якою величиною порівнюють швидкості хімічних реакцій однакових порядків:

A. за зміною концентрацій продуктів реакції;

B. за зміною концентрацій реагуючих речовин;

C. за величиною швидкості хімічної реакції;

D. за величиною константи швидкості хімічної реакції.

3. Більшість хімічних реакцій відбуваються у декілька стадій. Як називають реакції, в яких багатократно повторюється цикл елементарних актів з участю активних частинок.

A. послідовні;

B. ланцюгові;

C. спряжені;

D. паралельні.

4. Вкажіть порядок хімічної реакції, якщо експериментальні дослідження вказують на лінійну залежність величини оберненої концентрації реагентів від часу:

A. другий;

B. дробовий;

C. нульовий;

D. перший.

5. Чим можна пояснити той факт, що в присутності каталізатора швидкість реакції збільшується?

A. зменшується число зіткнень молекул;

B. зростає енергія активації;

C. зменшується енергія активації;

D. зростає швидкість руху молекул.

6. Продуктами гідролізу в організмі людини є моносахариди. Яким фізико-хімічним методом аналізу можна визначити зміну концентрації дисахаридів?

A. амперметричним титруванням;

B. кондуктометричним;

C. потенціометричним;

D. поляриметричним.

7. Кінетичне рівняння реакції якого порядку повинен застосувати хімік для визначення часу розкладу речовини, якщо реакція є псевдомономолекулярна?

A. другого;

B. дробового;

C. третього;

D. першого.

8. Як зміниться швидкість простої реакції  $2A = B + C$  при зменшенні початкової концентрації речовини A у 2 рази?

A. зменшиться у 4 рази;

B. збільшиться у 4 рази;

C. зменшиться у 2 рази;

D. залишиться незмінною.

9. Швидкістю хімічної реакції називається:

A. відношення концентрації речовини до відповідного інтервалу часу;

B. зміна концентрації даної речовини за одиницю часу;

C. швидкість при одиничних концентраціях реагентів;

D. добуток концентрацій реагентів, узятих у відповідних степенях.

10. Для визначення швидкості реакції в заданий момент часу потрібно знати:

A. поточну концентрацію реагента;

B. початкову концентрацію речовини і молекулярність реакції;

C. початкову концентрацію речовини і порядок реакції;

D. залежність концентрації речовини від часу.

11. Які дані необхідні для визначення порядку реакції?

A. константи швидкості реакції при двох температурах;

B. зміна концентрацій реагентів із часом;

C. час перебігу реакції;

D. стехіометричні коефіцієнти рівняння реакції.

12. У реакції першого порядку концентрація вихідної речовини за 1 год зменшилася до 0,8 від початкової (тобто до  $0,8 C_0$ ). Якою стане концентрація ще через 1 год?
- A.  $0,4C_0$ ;
  - B.  $0,6C_0$ ;
  - C.  $0,64C_0$ ;
  - D. даних для відповіді недостатньо.
13. Реакція першого порядку проходить за 1 год на 90 %. Константа швидкості реакції дорівнює:
- A. 1,0;
  - B. 2,3;
  - C. 4,5;
  - D. 9,0.
14. Час півперетворення не залежить від початкової концентрації реагентів:
- A. для оборотних реакцій;
  - B. тільки для простих реакцій;
  - C. тільки для реакцій першого порядку;
  - D. для реакцій у газовій фазі.
15. Хімічною індукцією називається явище:
- A. руйнування молекул речовини видимим світлом;
  - B. уповільненого перебігу проміжної стадії послідовної реакції;
  - C. гальмування хімічної реакції за допомогою інгібіторів;
  - D. коли самочинна реакція викликає перебіг нездійсненого за її відсутності процесу.
16. Температурним коефіцієнтом швидкості реакції називається:
- A. приріст швидкості реакції при підвищенні  $T$  на 10 K;
  - B. збільшення константи швидкості з підвищенням температури від  $T_1$  до  $T_2$ ;
  - C. зміна швидкості реакції при збільшенні  $T$  на 1 K;
  - D. відношення констант швидкостей при різниці температур в 10 градусів.
17. Ступінь перетворення являє собою:
- A. відношення концентрацій наприкінці і на початку реакції;
  - B. те саме, що й вихід продуктів у реакції;
  - C. відношення кількості речовини, що зреагувала, до початкової кількості;
  - D. величину, обернену до часу півперетворення.

**18.** Ланцюговими називаються реакції:

A. що відбуваються послідовно;

B. що відбуваються за участю активних частин і складаються з ряду повторюваних стадій;

C. що відбуваються під дією світла;

D. що йдуть із дуже великою швидкістю.

**19.** Під впливом світла можуть відбуватися:

A. тільки термодинамічно можливі і за відсутності світла реакції;

B. тільки реакції, які без впливу світла не йдуть;

C. ланцюгові процеси;

D. усі перелічені реакції.

**20.** Каталізатор впливає на:

A. константу рівноваги реакції;

B. константу швидкості тільки прямої реакції;

C. енергію активації;

D. зміну енергії Гіббса в результаті реакції.

Тестові завдання з курсу «Фізична хімія»

до розділу «Електрохімія»

Варіант 2

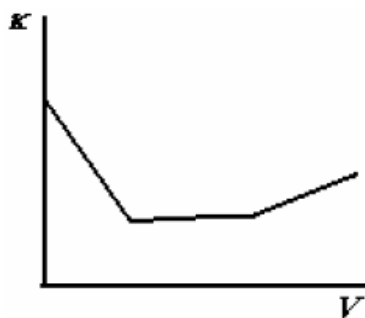
1. Електрод другого роду містить:

- A. метал;
- B. неметал;
- C. мембрани;
- D. метал, покритий шаром його важкорозчинної солі і зануреного в розчин, який містить аніони цієї солі.

2. Хлорсрібний електрод широко використовується як електрод порівняння при потенціометричному аналізі розчинів лікарських речовин. Його будова відповідає схемі:

- A.  $(-)\text{Ag}^0 \mid \text{Ag}^0(+)$ ;
- B.  $\text{Ag} \mid \text{KCl}$ ;
- C.  $\text{Ag} \mid \text{AgCl} \mid \text{HCl} \mid \text{скло} \mid \text{H}^+$ ;
- D.  $\text{Ag} \mid \text{AgCl}, \text{KCl}$ .

3. Даний графік кондуктометричного титрування відповідає:



- A. титруванню розчину сильної кислоти розчином лугу;
- B. титруванню розчину слабкої кислоти розчином лугу;
- C. титруванню суміші розчинів сильної і слабкої кислот розчином лугу;
- D. титруванню розчину лугу розчином слабкої кислоти.

4. До якого типу відносять електрод, складений за схемою  $\text{Al}^{3+} \mid \text{Al}$ ?

- A. окисно-відновних електродів;
- B. до електродів III роду;
- C. до електродів II роду;
- D. до електродів I роду.

5. До якого типу електродів відносять каломельний електрод:

- A. другого роду;
- B. газових;
- C. окисно-відновних;
- D. йон-селективних.

6. Еквівалентну електричну провідність розчинів електролітів вимірюють у:

- A. моль-екв/ (См·м<sup>2</sup>);
- B. См/моль-екв;
- C. См·м<sup>2</sup>/моль-екв;
- D. См·моль-екв.

7. Як впливає розбавлення на величину питомої електричної провідності розчину сильної кислоти?

- A. питома електрична провідність спочатку зростає, а потім зменшується;
- B. питома електрична провідність весь час зростає;
- C. питома електрична провідність зростає і досягає граничного значення;
- D. питома електрична провідність не змінюється.

8. Молярна електрична провідність при нескінченному розбавленні дорівнює сумі йонних електричних провідностей. Це є законом:

- A. Вант-Гоффа;
- B. Кольрауша;
- C. Фарадея;
- D. Нернста.

9. Кондуктометричне титрування не може бути використане для визначення вмісту у досліджуваному розчині у випадку, якщо вихідні речовини і продукти реакції:

- A. є речовинами, які утворюють нерозчинні сполуки;
- B. не є електролітами;
- C. речовини, які мають окисаційно-відновні властивості;
- D. комплексні сполуки.

10. Питому електричну провідність розчинів електролітів вимірюють у:

- A. Ом<sup>-1</sup>;
- B. См<sup>-1</sup>;
- C. Ом·м<sup>-1</sup>;
- D. Ом<sup>-1</sup>·м<sup>-1</sup>.

11. Який з електродів в потенціометрії використовують як електрод порівняння?

- A. скляний;
- B. водневий;
- C. хінгідронний;
- D. насичений каломельний;

12. При розбавленні розчину ацетатної кислоти ступінь дисоціації зростає від 0,05 до 0,20. Як при цьому зміниться молярна електрична провідність ацетатної кислоти при нескінченному розведенні?

- A. зросте в 4 рази;
- B. зросте в 2 рази;
- C. зменшиться в 4 рази;
- D. залишиться незмінною.

13. Як зміниться потенціал водневого електрода за температури 298,15 К, якщо 1М розчин HCl цілком нейтралізувати?

- A. збільшиться на 0,413 В;
- B. зменшиться на 0,118 В;
- C. збільшиться на 0,118 В;
- D. не зміниться.

14. Який з наведених електролітів має найбільшу електропровідність?

- A. літій нітрат;
- B. калій гідроксид;
- C. цезій йодид;
- D. хлоридна кислота.

15. Яким приблизно буде потенціал водневого електроду (н. у.), зануреного в розчин з рН= 4?

- A. + 0,6 В;
- B. - 0,6 В;
- C. - 0,24 В;
- D. + 0,24 В.

16. Яку формулу використовують для обчислення ступеня дисоціації електроліту кондуктометричним методом?

A.  $\alpha = \frac{i-1}{n-1}$ ;

B.  $\alpha = \frac{\lambda_c}{\lambda_{\max}}$ ;

C.  $\alpha = \sqrt{\frac{K}{C}}$ ;

D.  $\alpha = \alpha_k + \alpha_a$ .

17. При концентрації розчину в 0,01 моль/л його розведення дорівнює:

- A. 10 л;
- B.  $0,1 \text{ м}^3$ ;
- C.  $1 \text{ дм}^3$ ;
- D. 1000 мл.

18. Термін «питома електропровідність» означає:

- A. електропровідність  $1 \text{ м}^3$  розчину;
- B. електропровідність шару розчину між електродами площею в  $1 \text{ см}^2$  при відстанях між ними в 1 см;
- C. електропровідність розчину, що містить 1 моль/л електроліту;
- D. електропровідність  $1 \text{ см}^3$  розчину.

19. В якому ряді іонів електропровідність зростатиме?

- A. літій, натрій, калій;
- B. калій, натрій, літій;
- C. літій, калій, натрій;
- D. без довідника відповіді не можна.

20. Які дані необхідні, щоб визначити постійну посудину для вимірювання електропровідності?

- A. розміри посудини та електродів;
- B. електропровідність якого-небудь розчину в посудині;
- C. опір посудини з розчином і питому електропровідність цього розчину;
- D. зменшення напруги на контактах посудини і відстань між електродами.

## Тестові завдання з курсу «Фізична хімія»

### до розділу «Хімічна кінетика»

#### Варіант 2

1. Вказати, якими змінами концентрації реагуючих речовин можна змістити рівновагу реакції  $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{гр}) \leftrightarrow 2\text{CO}(\text{г})$  вправо:
- A. зменшити концентрацію  $\text{CO}_2(\text{г})$ ;
  - B. збільшити концентрацію  $\text{CO}_2(\text{г})$ ;
  - C. збільшити концентрацію  $\text{C}(\text{гр})$ ;
  - D. зменшити концентрацію  $\text{C}(\text{гр})$ .
2. Яка з наведених реакцій відноситься до псевдомолекулярної?
- A. розкладу;
  - B. нейтралізації;
  - C. естерифікація;
  - D. гідроліз сахарози.
3. В організмі людини вуглеводи засвоюються у вигляді моносахаридів. За яким типом реакції (за молекулярністю) відбувається гідроліз дисахаридів в організмі?
- A. мономолекулярним;
  - B. тримолекулярним;
  - C. бімолекулярним;
  - D. псевдомолекулярним.
4. Важливою кінетичною характеристикою хімічної реакції є період напівперетворення реагуючих речовин. Його величина для реакції розкладу обчислюється за рівнянням:
- A.  $\tau_{1/2} = C_0/2K$ ;
  - B.  $\tau_{1/2} = 0$ ;
  - C.  $\tau_{1/2} = \ln 2/K$ ;
  - D.  $\tau_{1/2} = 1/KC_0$ .
5. Період напівперетворення реакцій I порядку:
- A. залежить від початкової концентрації реагенту лише для конденсованих систем;
  - B. залежить від початкової концентрації реагенту лише для гетерогенних систем;
  - C. залежить від початкової концентрації реагенту лише для біосистем;
  - D. не залежить від початкової концентрації реагенту.

6. Температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 2. У скільки разів зміниться швидкість цієї реакції при зміні температури на  $40^{\circ}\text{C}$ ?

- A. в 32 рази;
- B. в 24 рази;
- C. в 16 разів;
- D. в 8 разів.

7. Вкажіть порядок простої реакції виду  $2A + B = 3D$ :

- A. 0,5;
- B. 2;
- C. 3;
- D. 1.

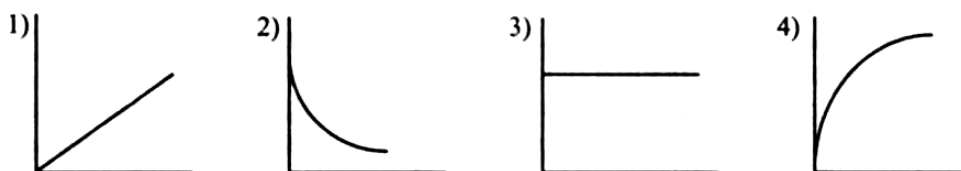
8. Які дані необхідно використати для розрахунку енергії активації реакції?

- A. внутрішню енергію системи;
- B. тепловий ефект реакції;
- C. константи швидкості реакції за двох температур;
- D. зміну енергії Гіббса системи;

9. Швидкість гомогенної некаталітичної реакції із часом:

- A. завжди зменшується;
- B. зростає;
- C. залишається постійною;
- D. характер залежності швидкості реакції від часу визначається порядком реакції.

10. Залежність константи швидкості реакції від концентрації вихідних речовин має вигляд:



11. Розмірності швидкості та константи швидкості збігаються для реакцій:

- A. нульового порядку;
- B. мономолекулярних;
- C. що йдуть до кінця;
- D. що йдуть на межі поділу фаз.

12. Порядок реакції може змінюватися:

- A. зі зміною співвідношення між концентраціями реагентів;
- B. з підвищенням температури;
- C. з розведенням вихідної реакційної суміші;
- D. ніякі фактори на порядок не впливають.

13. Для елементарних стадій складних реакцій справджуються твердження:

- A. їхні константи швидкості залежать одна від одної;
- B. кожна з них відбувається згідно із своїм кінетичним рівнянням;
- C. всі вони мономолекулярні;
- D. у всіх один порядок.

14. Реакція називається оборотною, якщо:

- A. у результаті реакції система повертається в початковий стан;
- B. процес може відбуватись у будь-який бік до кінця;
- C. процес іде до стану, в якому в суміші будуть усі учасники реакції;
- D. напрям процесу може самочинно змінюватися.

15. Для якого типу реакцій кінетичні криві можуть мати такий вигляд:



- A.  $A \rightarrow B$ , що йде до кінця;
- B.  $A \rightarrow B$ , при початковій концентрації B, що не дорівнює нулю;
- C. для паралельної реакції;
- D. такого розміщення кінетичних кривих бути не може.

16. Температурним коефіцієнтом швидкості реакції називається:

- A. приріст швидкості реакції при підвищенні T на 10 K;
- B. збільшення константи швидкості з підвищенням температури від  $T_1$  до  $T_2$ ;
- C. зміна швидкості реакції при збільшенні T на 1 K;
- D. відношення констант швидкостей при різниці температур в 10 градусів.

17. За температури 300 K температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 2. Яке значення він матиме за 600 K?

- A.  $<2$ ;
- B. 2;
- C.  $>2$ ;
- D. можливий будь-який варіант.

18. Обриви ланцюгів у ланцюгових реакціях можуть відбуватися в разі:

- A. зіткнення двох радикалів;
- B. зіткнення радикала з молекулою;
- C. зіткнення двох радикалів з молекулою;
- D. в усіх перелічених випадках.

**19.** Квантовим виходом називається відношення:

- A. кількості молекул, що вступили в реакцію, до загальної їхньої кількості;
- B. інтенсивності світлового потоку, що пройшов через речовину, і потоку, що падає на неї;
- C. кількості молекул, що зреагували, до кількості поглинених квантів;
- D. кількості молекул, що утворилися, до кількості поглинених квантів.

**20.** Автокаталізом називається явище, при якому:

- A. процес іде автоматично;
- B. каталізатором є продукт реакції;
- C. кількість каталізатора не змінюється;
- D. кількість каталізатора зменшується.