

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою  
Кафедра хімії та фізики

**05-06-160М**

## **ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ**

поточного та підсумкового контролю знань з навчальної  
дисципліни «Основи геохімії та гідрохімії» для здобувачів  
вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-  
професійною програмою «Геологія» спеціальності 103 «Науки  
про Землю» всіх форм навчання

Рекомендовано  
науково-методичною радою  
з якості ННІ ЕАВГ  
Протокол № 6 від 28.01.2025 р.

Рівне – 2025

Тестові завдання поточного та підсумкового контролю знань з навчальної дисципліни «Основи геохімії та гідрохімії» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Геологія» спеціальності 103 «Науки про Землю» всіх форм навчання. [Електронне видання] / Мисіна О. І. – Рівне : НУВГП, 2025. – 64 с.

Укладач: Мисіна О. І., старша викладачка кафедри хімії та фізики.

Відповідальний за випуск: Мороз М. В., доктор хім. наук, професор, завідувач кафедри хімії та фізики.

Керівник групи забезпечення спеціальності 103 «Науки про Землю»

Мельничук В. Г.

Попередня версія МВ: 05-06-100М

© О. І. Мисіна, 2025

© НУВГП, 2025

## ЗМІСТ

	Стор.
<b>ПЕРЕДМОВА</b> .....	4
<b>Тестові завдання модуля 1</b> .....	5
Рівень 1.....	5
Рівень 2.....	21
Рівень 3.....	25
<b>Тестові завдання модуля 2</b> .....	27
Рівень1 .....	27
Рівень 2.....	52
Рівень 3.....	60
<b>ЛІТЕРАТУРА</b> .....	64

## ПЕРЕДМОВА

Об'єктивним та якісним засобом перевірки знань здобувачів вищої освіти є тестовий контроль. Робота над тестами допомагає студентам самостійно засвоювати й узагальнювати навчальну інформацію, систематизувати знання, а також дає змогу організувати самоперевірку знань без участі викладача.

Тестові завдання поточного та підсумкового контролів знань з навчальної дисципліни «Основи геохімії та гідрохімії» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Геологія» спеціальності 103 «Науки про Землю» максимально наближені до майбутньої професії, охоплюють основні розділи геохімії і гідрохімії та спрямовані на більш глибоке засвоєння знань.

Розділ «Основи геохімії» (модульний контроль 1) ґрунтується на основних законах і поняттях хімії і ставить за мету дати студентам сучасні знання про закономірностей поширення хімічних елементів у земній корі, їх міграцію; про склі та властивостей основних класів неорганічних сполук мінералів.

Розділ «Основи гідрохімії» (модульний контроль 2) надає відомості про хімічний склад природних водойм, їх методи аналізу, умови формування та класифікацію природних вод.

Під час виконання тестових завдань студенти повинні закріпити отримані теоретичні знання з усіх розділів силабусу. Робота з тестами вимагає узагальнення теоретичного матеріалу, навиків розв'язання завдань різної складності, а саме: рівень 1 передбачає одну правильну відповідь, рівень 2 – дві правильні відповіді, завдання рівня 3 потребують розв'язання задач і вибору правильної відповіді. Тестові завдання за окремими темами можуть бути використані для підготовки до поточного контролю знань, за блоком тем – до модульних контрольних робіт, а завдання за двома модулями можуть бути використані для підготовки до екзамену.

## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ МОДУЛЯ №1

### РІВЕНЬ 1

**1. Об'єктом вивчення геохімії є:**

- 1) мінерали;
- 2) хімічні речовини;
- 3) хімічні елементи;
- 4) породи;
- 5) кристали.

**2. Геохімія – це наука, яка вивчає:**

- 1) будову хімічних речовин;
- 2) хімічний склад Землі;
- 3) склад хімічних речовин;
- 4) будову атомів хімічних елементів;
- 5) склад атомів хімічних елементів.

**3. Виберіть рядок, в якому наведені основоположники геохімії:**

- 1) Й.Берцеліус, В.Вернадський, О.Ферсман, В.Гольдшміт;
- 2) Ф.Кларк, В.Вернадський, О.Ферсман, В.Гольдшміт;
- 3) Ф.Кларк, М.Ломоносов, О.Ферсман, В.Гольдшміт;
- 4) Д.Менделєєв, С.Арреніус, Ф.Кларк;
- 5) Ф.Кларк, В.Вернадський, Д.Менделєєв, В.Гольдшміт.

**4. Геохімія як наука виникла на стику наук:**

- 1) хімії і фізики;
- 2) геології і гідрохімії;
- 3) хімії і геології;
- 4) біології і хімії;
- 5) хімії і гідрології.

**5. За О.Ферсманом геохімія вивчає:**

- 1) розподіл і вміст хімічних елементів у мінералах, рудах, породах, ґрунтах, водах і атмосферну циркуляцію елементів у природі на основі властивостей атомів та йонів;
- 2) хімічні елементи;
- 3) будову хімічних речовин;

4) історію хімічних елементів – атомів у земній корі та їх поведінку при різних термодинамічних і фізико-хімічних умовах природи;

5) будову атомів хімічних елементів.

**6. За В.Гольдшмітом геохімія вивчає:**

1) розподіл і вміст хімічних елементів у мінералах, рудах, породах, ґрунтах, водах і атмосферну циркуляцію елементів у природі на основі властивостей атомів та йонів;

2) хімічні елементи;

3) будову хімічних речовин;

4) історію хімічних елементів – атомів у земній корі та їх поведінку при різних термодинамічних і фізико-хімічних умовах природи;

5) будову атомів хімічних елементів.

**7. Виберіть сучасне визначення геохімії як науки:**

1) наука про процеси міграції, концентрації і розсіювання хімічних елементів у різних природних об'єктах;

2) наука про розподіл хімічних елементів в різних природних об'єктах;

3) наука про розподіл і вміст хімічних елементів у мінералах, рудах, породах, ґрунтах, водах і атмосферну циркуляцію елементів у природі на основі властивостей атомів та йонів;

4) наука про хімічні елементи у земній корі;

5) будову атомів хімічних елементів.

**8. Геохімічне поле – це:**

1) середнє або модельне значення вмісту хімічного елементу в межах геохімічно однорідної системи (ділянки);

2) область вмістів хімічного елементу або числових значень іншого геохімічного параметру ( $E_h$ , рН тощо) на заданому рівні, який відрізняється від геохімічного фону на обумовлену величину;

3) простір, який характеризується кількісними вмістами хімічних елементів;

- 4) простір, який характеризується якісними вмістами хімічних елементів;
- 5) простір, який характеризується якісними і кількісними вмістами хімічних елементів.

**9. Геохімічний фон системи (ділянки) – це:**

- 1) середнє або модельне значення вмісту хімічного елемента в межах геохімічно однорідної системи (ділянки);
- 2) область вмістів хімічного елемента або числових значень іншого геохімічного параметру (Eh, рН тощо) на заданому рівні, який відрізняється від геохімічного фону на обумовлену величину;
- 3) простір, який характеризується кількісними вмістами хімічних елементів;
- 4) простір, який характеризується якісними вмістами хімічних елементів;
- 5) простір, який характеризується якісними і кількісними вмістами хімічних елементів.

**10. Геохімічна аномалія – це:**

- 1) середнє або модельне значення вмісту хімічного елемента в межах геохімічно однорідної системи (ділянки);
- 2) область вмістів хімічного елемента або числових значень іншого геохімічного параметру (Eh, рН тощо) на заданому рівні, який відрізняється від геохімічного фону на обумовлену величину;
- 3) простір, який характеризується кількісними вмістами хімічних елементів;
- 4) простір, який характеризується якісними вмістами хімічних елементів;
- 5) простір, який характеризується якісними і кількісними вмістами хімічних елементів.

**11. Головною формою знаходження хімічних елементів у природі є:**

- 1) концентровані атоми;
- 2) органічна речовина;
- 3) гірські породи та мінерали;

- 4) магми;
- 5) розсіяна речовина.

**12. Головною формою знаходження хімічних елементів у природі є:**

- 1) розсіяна речовина;
- 2) органічна речовина;
- 3) гірські породи та мінерали;
- 4) розсіяні атоми і молекули;
- 5) магми.

**13. Головною формою знаходження хімічних елементів у природі є:**

- 1) органічна речовина;
- 2) гірські породи та мінерали;
- 3) магми;
- 4) розсіяна речовина;
- 5) космічні промені.

**14. Формою знаходження хімічних елементів у земній корі є:**

- 1) концентровані атоми;
- 2) органічна речовина;
- 3) розсіяні атоми;
- 4) розсіяні молекули;
- 5) космічні промені.

**15. Формою знаходження хімічних елементів у земній корі є:**

- 1) концентровані атоми;
- 2) гірські породи та мінерали;
- 3) розсіяні атоми;
- 4) розсіяні молекули;
- 5) космічні промені.

**16. Формою знаходження хімічних елементів у земній корі є:**

- 1) концентровані атоми;
- 2) магми;
- 3) розсіяні атоми;
- 4) розсіяні молекули;
- 5) космічні промені.



**17. Формою знаходження хімічних елементів у земній корі є:**

- 1) концентровані атоми;
- 2) розсіяна речовина;
- 3) розсіяні атоми;
- 4) розсіяні молекули;
- 5) космічні промені.

**18. Гірські породи та мінерали – форми знаходження хімічних елементів у:**

- 1) природі;
- 2) атмосфері;
- 3) гідросфері;
- 4) біосфері;
- 5) земній корі.

**19. Органічна речовина – форми знаходження хімічних елементів у:**

- 1) природі;
- 2) атмосфері;
- 3) гідросфері;
- 4) біосфері;
- 5) земній корі.

**20. Магми – форми знаходження хімічних елементів у:**

- 1) природі;
- 2) атмосфері;
- 3) гідросфері;
- 4) біосфері;
- 5) земній корі.

**21. Космічні промені – форми знаходження хімічних елементів у:**

- 1) природі;
- 2) атмосфері;
- 3) гідросфері;
- 4) біосфері;
- 5) земній корі.

**22. Концентровані атоми – форми знаходження хімічних елементів у:**

- 1) природі;

- 2) атмосфері;
- 3) гідросфері;
- 4) біосфері;
- 5) земній корі.

**23. Розсіяні атоми та молекули – форми знаходження хімічних елементів у:**

- 1) природі;
- 2) атмосфері;
- 3) гідросфері;
- 4) біосфері;
- 5) земній корі.

**24. А.Перельман виділив такі форми знаходження хімічних елементів у літосфері:**

- 1) концентровані атоми;
- 2) магми;
- 3) розсіяні атоми;
- 4) рухома та інертна форми;
- 5) космічні промені.

**25. Рухома форма – це стан хімічного елемента, який характеризується:**

- 1) низькою міграційною властивістю і неможливістю переходити у розчин;
- 2) низькою міграційною властивістю і можливістю переходити у розчин;
- 3) високою міграційною властивістю і можливістю переходити у розчин;
- 4) високою міграційною властивістю і неможливістю переходити у розчин;
- 5) немає правильної відповіді.

**26. Інертна форма – це стан хімічного елемента, який характеризується:**

- 1) низькою міграційною властивістю і неможливістю переходити у розчин;
- 2) низькою міграційною властивістю і можливістю переходити у розчин;
- 3) високою міграційною властивістю і можливістю переходити у розчин;

4) високою міграційною властивістю і неможливістю переходити у розчин;

5) немає правильної відповіді.

**27. Літосфера – це:**

1) повітряна оболонка Землі;

2) земна кора;

3) тверда оболонка Землі, яка включає земну кору і верхню мантію;

4) водна частина Землі;

5) верхня частина Землі.

**28. Який з газів в найбільшій кількості міститься в повітрі:**

1)  $O_2$ ;

2)  $N_2$ ;

3)  $CO_2$ ;

4)  $SO_2$ ;

5)  $O_3$ .

**29. До яких порід відносять ґрунти:**

1) Осадових;

2) магматичних;

3) мінералів;

4) метаморфічних;

5) метаморфозних.

**30. Який катіон в найбільшій кількості присутній в природних водах:**

1)  $Ca^{2+}$ ;

2)  $Al^{3+}$ ;

3)  $Fe^{2+}$ ;

4)  $Na^+$ ;

5)  $K^+$ .

**31. Який аніон в найбільшій кількості присутній в морській воді:**

1)  $SO_4^{2-}$ ;



**32. Скільки основних шарів включає атмосфера:**

1) 6;

2) 7;

3) 5;

4) 4;

5) 10.

**33. Який шар атмосфери є найближчим до земної поверхні:**

1) тропосфера;

2) стратосфера;

3) мезосфера;

4) термосфера;

5) екзосфера.

**34. Який з елементів в найбільшій кількості присутній у всіх геосферах:**

1)  $Fe$  ;

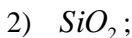
2)  $Si$  ;

3)  $O$  ;

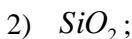
4)  $C$  ;

5)  $Zn$  .

**35. Виберіть формулу, яка відповідає мінералу кварцу:**



**36. Виберіть формулу, яка відповідає мінералу корунду:**



3)  $CaCO_3$  ;

4)  $NaCl$  ;

5)  $Al_2O_3$  .

**37. Виберіть формулу, яка відповідає мінералу кальциту:**

1)  $CO_2$  ;

2)  $SiO_2$  ;

3)  $CaCO_3$  ;

4)  $NaCl$  ;

5)  $Al_2O_3$  .

**38. Виберіть формулу, яка відповідає мінералу галіту:**

1)  $CO_2$  ;

2)  $SiO_2$  ;

3)  $CaCO_3$  ;

4)  $NaCl$  ;

5)  $Al_2O_3$  .

**39. Який з перелічених однозарядних катіонів належить до головних йонів:**

1)  $K^+$  ;

2)  $Li^+$  ;

3)  $Rb^+$  ;

4)  $Cs^+$  ;

5)  $NH_4^+$  .

**40. Який з наведених аніонів є головним в природних водах:**

1)  $S^{2-}$  ;

2)  $HS^-$  ;

3)  $Cl^-$  ;

4)  $NO_3^-$  ;

5)  $SiO_3^{2-}$  .

**41. Які з перелічених сполук не належать до біогенних:**

1) різні форми Фосфору;

2) різні форми Сульфуру;

3) різні форми Нітрогену;

4) різні форми Силіцію;

5) різні форми Феруму.

**42. Які з перелічених сполук належать до біогенних:**

1) різні форми Фосфору, Нітрогену, Феруму, Силіцію;

2) різні форми Сульфуру;

3) різні форми Карбону;

4) різні форми Хлору;

5) різні форми Хрому.

**43. Який з наведених йонів металів належить до мікроелементів:**

1)  $\text{Cu}^{2+}$ ;

2)  $\text{Ba}^{2+}$ ;

3)  $\text{Mg}^{2+}$ ;

4)  $\text{Ca}^{2+}$ ;

5)  $\text{Na}^{+}$ .

**44. В природній воді існує таке співвідношення йонів**



**До якого типу належить вода:**

1) до I-го;

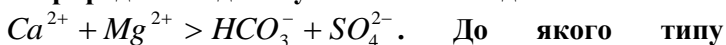
2) до II-го ;

3) до III-го;

4) до IV-го;

5) до V-го.

**45. В природній воді існує таке співвідношення йонів**



**До якого типу належить вода:**

1) до I-го;

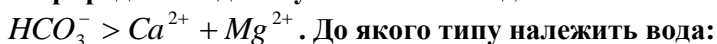
2) до II-го ;

3) до III-го;

4) до IV-го;

5) до V-го.

**46. В природній воді існує таке співвідношення йонів**



1) до I-го;

2) до II-го ;

3) до III-го;

4) до IV-го;

5) до V-го.

**47. В природній воді існує таке співвідношення йонів  $\text{HCO}_3^- = 0$ . До якого типу належить вода:**

1) до I-го;

2) до II-го ;

3) до III-го;

4) до IV-го;

5) до V-го.

**48. Складна за складом, будовою й організованості оболонка, що охоплює нижню частину атмосфери, всю гідросферу та верхню частину літосфери, що населені живими організмами, "область існування живої речовини" називається:**

1) біосфера;

2) стратосфера;

3) тропосфера;

4) гідросфера;

5) атмосфера.

**49. На яку висоту простягається тропосфера у атмосфері:**

1) 12-16 км;

2) до 50 км;

3) до 85 км;

4) 100-500 км;

5) 600-700 км.

**50. На яку висоту простягається стратосфера у атмосфері:**

1) 12-16 км;

2) до 50 км;

3) до 85 км;

4) 100-500 км;

5) 600-700 км.

**51. На яку висоту простягається мезосфера у атмосфері:**

1) 12-16 км;

2) до 50 км;

3) до 85 км;

- 4) 100-500 км;
- 5) 600-700 км.

**52. На яку висоту простягається термосфера у атмосфері:**

- 1) 12-16 км;
- 2) до 50 км;
- 3) до 85 км;
- 4) 100-500 км;
- 5) 600-700 км.

**53. На яку висоту простягається екзосфера у атмосфері:**

- 1) 12-16 км;
- 2) до 50 км;
- 3) до 85 км;
- 4) 100-500 км;
- 5) 600-700 км.

**54. Який з елементів відноситься до важких:**

- 1) *K* ;
- 2) *Na* ;
- 3) *Al* ;
- 4) *Mg* ;
- 5) *Zn* .

**55. До яких порід відносяться біогенні породи:**

- 1) Осадкові;
- 2) магматичні;
- 3) метаморфічні;
- 4) метаморфозні;
- 5) метеоритні.

**56. Який з вказаних мінералів відносять до первинних:**

- 1)  $CO_2$  ;
- 2)  $SiO_2$  ;
- 3)  $CaCO_3$  ;
- 4)  $NaCl$  ;
- 5)  $Fe_2O_3$  .

**57. Який з елементів в найбільшій кількості присутній в гірських породах:**



- 1) O;
- 2) Al;
- 3) Si;
- 4) P;
- 5) S.

**58. Яка з повітряних оболонок є найвіддаленою від Землі:**

- 1) стратосфера;
- 2) тропосфера;
- 3) екзосфера;
- 4) термосфера;
- 5) мезосфера.

**59. Скільки геохімічних класів природних вод є в біосфері:**

- 1) 6;
- 2) 9;
- 3) 7;
- 4) 12;
- 5) 10.

**60. Який з елементів належить до циклічних:**

- 1) Zn;
- 2) Al;
- 3) Si;
- 4) P;
- 5) Cl.

**61. Який з процесів відбувається на кислотно-лужному бар'єрі:**

- 1)  $2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2$ ;
- 2)  $2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$ ;
- 3)  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ ;
- 4)  $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ ;
- 5)  $2Cu^{2+} + H_2S \rightarrow Cu_2S + 2H^+$ .

**62. Який з вказаних мінералів відносять до вторинних:**

- 1)  $Al_2O_3$ ;

- 2)  $SiO_2$ ;
- 3)  $CaO$ ;
- 4)  $Fe_2O_3$ ;
- 5)  $P_2O_5$ .

**63. Який з елементів за В.Вернадським відносять до розсіяних:**

- 1) He;
- 2) Li;
- 3) C;
- 4) Fe;
- 5) O.

**64. Скільки геохімічних груп елементів виділив В.Вернадський:**

- 1) 5;
- 2) 7;
- 3) 4;
- 4) 6;
- 5) 3.

**65. До яких порід відносять граніт:**

- 1) Осадових;
- 2) магматичних;
- 3) метаморфічних;
- 4) мінералів;
- 5) космічних.

**66. Скільки типів природних вод існує за О.Альокінім:**

- 1) 2;
- 2) 6;
- 3) 4;
- 4) 8;
- 5) 12.

**67. Яка з повітряних сфер здатна відбивати радіохвилі:**

- 1) стратосфера;
- 2) тропосфера;
- 3) екзосфера;
- 4) термосфера;
- 5) мезосфера.

**68. Яка повітряна оболонка розміщена за термосферою:**

- 1) стратосфера;
- 2) тропосфера;
- 3) екзосфера;
- 4) гідросфера;
- 5) мезосфера.

**69. Які гірські породи утворюються в результаті твердіння магми:**

- 1) осадові;
- 2) метаморфічні;
- 3) магматичні;
- 4) метасоматозні;
- 5) метеоритні.

**70. На яких бар'єрах накопичуються карбонати:**

- 1) кислих;
- 2) лужних;
- 3) кисневих;
- 4) сірководневих;
- 5) окисних.

**71. Який з хімічних процесів відіграє найбільшу роль при хімічному вивітрюванні:**

- 1) гідратація;
- 2) гідроліз;
- 3) окиснення;
- 4) розчинення;
- 5) відновлення.

**72. Гравітаційним міграційним потоком хімічних елементів називається потік під дією:**

- 1) повітряних мас;
- 2) руху води;
- 3) сили тяжіння
- 4) сили тиску;
- 5) немає правильної відповіді.

**73. На якому геохімічному бар'єрі утворюється сірка:**

- 1) лужному;
- 2) кисневому;
- 3) сірководневому;

- 4) глеєвому;
- 5) кислому.

**74. Процес  $4FeS + 3O_2 + 6H_2O = 4Fe(OH)_3 + 4S \downarrow$**

**відбувається на геохімічному бар'єрі:**

- 1) лужному;
- 2) кисневому;
- 3) сірководневому;
- 4) глеєвому;
- 5) кислому.

**75. На якому геохімічному бар'єрі утворюються  $Fe(OH)_3$  та  $Mn(OH)_4$  :**

- 1) лужному;
- 2) кисневому;
- 3) сірководневому;
- 4) глеєвому;
- 5) кислому.

**76. Головим міграційним потоком називається потік хімічних елементів під дією:**

- 1) повітряних мас;
- 2) руху води;
- 3) сили тяжіння;
- 4) сили тиску;
- 5) немає правильної відповіді.

**77. Який міграційний потік хімічних елементів є найбільш потужний:**

- 1) гравітаційний;
- 2) еоловий;
- 3) водний;
- 4) повітряний;
- 5) повітряно-еоловий.

**78. Що таке кора вивітрювання:**

- 1) ландшафти суші;
- 2) горизонти;
- 3) хімічне вивітрювання;
- 4) зовнішні горизонти гірських порід, де протікають процеси вивітрювання;

5) ландшафти.

**79. До мікроелементів відносять:**

- 1) С;
- 2) О;
- 3) К;
- 4) Со;
- 5) Na.

**80. Який з оксидів в найбільшій кількості містяться в глинистих мінералах:**

- 1)  $Al_2O_3$ ;
- 2)  $SiO_2$ ;
- 3)  $CaO$ ;
- 4)  $Fe_2O_3$ ;
- 5)  $P_2O_5$ .

## РІВЕНЬ 2

**1. Виберіть основоположників геохімії:**

- 1) Д.Менделєєв;
- 2) О.Ферсман;
- 3) В.Гольдшміт;
- 4) С.Арреніус;
- 5) Й.Берцеліус.

**2. Виберіть науки, на стику яких виникла геохімія:**

- 1) хімія;
- 2) фізика;
- 3) геологія;
- 4) біологія;
- 5) гідрологія.

**3. Головними формами знаходження хімічних елементів у природі є:**

- 1) концентровані атоми;
- 2) органічна речовина;
- 3) гірські породи та мінерали;
- 4) магми;
- 5) розсіяні атоми і молекули.

**4. Головними формами знаходження хімічних елементів у природі є:**

- 1) космічні промені;
- 2) органічна речовина;
- 3) гірські породи та мінерали;
- 4) магми;
- 5) розсіяні атоми і молекули.

**5. Формами знаходження хімічних елементів у земній корі є:**

- 1) концентровані атоми;
- 2) органічна речовина;
- 3) розсіяні атоми;
- 4) гірські породи та мінерали;
- 5) космічні промені.

**6. Формами знаходження хімічних елементів у земній корі є:**

- 1) концентровані атоми;
- 2) органічна речовина;
- 3) розсіяні атоми;
- 4) гірські породи та мінерали;
- 5) космічні промені.

**7. Форми знаходження хімічних елементів у літосфері за А.Перельманом є:**

- 1) концентровані атоми;
- 2) магми;
- 3) інертна форма;
- 4) рухома форми;
- 5) космічні промені

**8. Які з перелічених однозарядних катіонів належать до головних йонів:**

- 1)  $K^+$ ;
- 2)  $Li^+$ ;
- 3)  $Na^+$ ;
- 4)  $Cs^+$ ;
- 5)  $NH_4^+$ .

**9. Які з наведених аніонів є головними в природних водах:**

- 1)  $S^{2-}$ ;
- 2)  $HS^-$ ;
- 3)  $Cl^-$ ;
- 4)  $NO_3^-$ ;
- 5)  $CO_3^{2-}$ .

**10. Які з перелічених сполук належать до біогенних:**

- 1) різні форми Фосфору;
- 2) різні форми Сульфуру;
- 3) різні форми Карбону;
- 4) різні форми Хлору;
- 5) різні форми Нітрогену.

**11. Які з елементів належить до циклічних:**

- 1) Zn;
- 2) C;
- 3) Si;
- 4) P;
- 5) Cl.

**12. При додаванні яких реагентів йони  $Pb^{2+}$ , що містяться в ґрунті, перейдуть в нерозчинну форму:**

- 1)  $NaOH$  ;
- 2)  $HNO_3$  ;
- 3)  $HCl$  ;
- 4)  $CH_3COOH$  ;
- 5)  $H_2SO_4$ .

**13. Які з вказаних мінералів відносять до вторинних:**

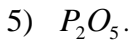
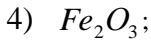
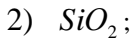
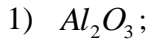
- 1) Кварц;
- 2) кальцит;
- 3) магнезит;
- 4) польовий шпат;
- 5) слюда.

**14. Які з аніонів практично не поглинаються ґрунтом:**

- 1)  $Cl^-$  ;
- 2)  $SiO_4^{4-}$  ;



**15. Які з оксидів в найбільшій кількості містяться в глинистих мінералах:**



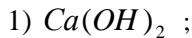
**16. Які з металів є хімічними супутниками Ca:**



**17. Які з йонів найкраще вимиваються з ґрунту:**



**18. Додавання яких сполук зменшить концентрацію  $Ni^{2+}$  в ґрунтовому розчині:**



**19. Літосфера включає:**



- 1) земну кору;
- 2) верхню мантію;
- 3) повітряну оболонку Землі;
- 4) водну частину Землі;
- 5) верхню частину землі.

**20. Які з елементів належать до циклічних:**

- 1) Zn;
- 2) N;
- 3) Si;
- 4) S;
- 5) Cl.

### РІВЕНЬ 3

**1. Визначити вміст Оксигену (у %) у кварці:**

- 1) 53,3;
- 2) 26,7;
- 3) 72,7;
- 4) 35,5;
- 5) 58,3.

**2. Визначити масову частку (у %) Алюмінію у корунді:**

- 1) 52,9;
- 2) 26,5;
- 3) 52;
- 4) 44;
- 5) 75,4.

**3. Визначити вміст Кальцію (у частках одиниці) у мінералі кальциті:**

- 1) 0,12;
- 2) 0,4;
- 3) 0,48;
- 4) 0,5;
- 5) 0,35.

**4. Визначити масову частку Натрію у мінералі галіті (у частках одиниці):**

- 1) 0,5;
- 2) 0,61;

- 3) 0,39;
- 4) 0,3;
- 5) 0,45.

**5. Процес**  $FeS + O_2 + H_2O = Fe(OH)_3 + S \downarrow$   
відбувається на кисневому геохімічному бар'єрі.  
Урівняйте рівняння і вкажіть суму всіх коефіцієнтів:

- 1) 20;
- 2) 21;
- 3) 22;
- 4) 19;
- 5) 24.

**6. Процес**  $H_2S + O_2 \rightarrow H_2O + SO_2$  відбувається на кисневому геохімічному бар'єрі. Урівняйте рівняння і вкажіть суму всіх коефіцієнтів:

- 1) 12;
- 2) 13;
- 3) 14;
- 4) 16;
- 5) 17.

**7. Концентрація йонів  $H^+$  в ґрунтовому розчині дорівнює  $1 \cdot 10^{-5}$  моль/л. Визначити рН такого розчину:**

- 1) 5;
- 2) 10;
- 3) 2;
- 4) 9;
- 5) 7.

**8. рН ґрунтового розчину 8. Яка концентрація йонів  $H^+$ :**

- 1)  $2 \cdot 10^{-8}$  моль/л;
- 2)  $1 \cdot 10^{-8}$  моль/л;
- 3)  $1 \cdot 10^{-6}$  моль/л;
- 4)  $2 \cdot 10^{-7}$  моль/л;
- 5)  $2 \cdot 10^{-6}$  моль/л.

**9.  $[OH^-]$  в ґрунтовому розчині дорівнює  $1 \cdot 10^{-8}$  моль/л. Чому дорівнює рН ґрунтового розчину:**

- 1) 8;
- 2) 10;

- 3) 6;
- 4) 7;
- 5) 5.

**10. рН ґрунту дорівнює 5. Яка концентрація йонів  $H^+$  в цьому ґрунтовому розчині:**

- 1)  $5 \cdot 10^{-10}$  моль/л;
- 2)  $1 \cdot 10^{-5}$  моль/л;
- 3)  $1 \cdot 10^{-9}$  моль/л;
- 4)  $2 \cdot 10^{-2}$  моль/л;
- 5)  $1 \cdot 10^{-10}$  моль/л.

## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ МОДУЛЯ №2

### РІВЕНЬ 1

**1. Гідрохімія – це наука, яка вивчає:**

- 1) хімічний склад природних вод і закономірності його зміни під впливом природних (хімічних, фізичних і біологічних) та антропогенних чинників;
- 2) хімічний склад природних вод;
- 3) фізичні властивості природних вод;
- 4) склад води;
- 5) фізичні та хімічні властивості води.

**2. Вкажіть основні розділи гідрохімії:**

- 1) формування хімічного складу природних вод, хімічний склад води;
- 2) хімічний склад природних вод, методи аналізу води;
- 3) формування хімічного складу природних вод, хімічний склад та гідрохімічний режим природних вод, методика хімічного аналізу природних вод;
- 4) хімія поверхневих вод, хімія підземних вод, хімія ґрунтових вод, хімія атмосферних вод;
- 5) хімія моря та океанів.

**3. Між атомом Оксигену і атомами Гідрогену у молекулі води зв'язок:**

- 1) ковалентний неполярний;

- 2) йонний;
- 3) ковалентний полярний;
- 4) донорно-акцепторний;
- 5) водневий.

**4. Між молекулами води існує зв'язок:**

- 1) водневий;
- 2) йонний;
- 3) ковалентний;
- 4) металічний;
- 5) донорно-акцепторний.

**5. Виберіть просторову будову молекули води:**

- 1) лінійну;
- 2) кубічну;
- 3) тетраедричну;
- 4) кутову;
- 5) октаедричну.

**6. Як впливає на об'єм води підвищення температури від 0°C до 4°C:**

- 1) об'єм води зменшується;
- 2) об'єм води не змінюється;
- 3) об'єм води збільшується;
- 4) об'єм води спочатку зменшується, а потім збільшується;
- 5) об'єм води спочатку збільшується, а потім зменшується.

**7. Назвіть причину полярності молекул води:**

- 1) водневий зв'язок між молекулами води;
- 2) кутова будова молекули;
- 3) наявність у Оксигену неподілених електронних пар;
- 4) ковалентний неполярний зв'язок між Оксигеном та Гідрогеном;
- 5) ковалентний полярний зв'язок між Оксигеном та Гідрогеном.

**8. Виберіть серед переліку металів той, що реагує з водою:**

- 1) Cu;
- 2) Ag;
- 3) Hg;
- 4) Na;

5) Au.

**9. Виберіть температуру, при якій вода має найбільшу густину:**

- 1)  $0^{\circ}\text{C}$ ;
- 2)  $4^{\circ}\text{C}$ ;
- 3) 273 K;
- 4) 298 K;
- 5) 300 K.

**10. Як впливає на об'єм води пониження температури від  $4^{\circ}\text{C}$  до  $0^{\circ}\text{C}$ :**

- 1) об'єм води збільшується;
- 2) об'єм води зменшується;
- 3) об'єм води не змінюється;
- 4) об'єм води спочатку зменшується, а потім збільшується;
- 5) об'єм води збільшується, а потім зменшується.

**11. Як змінюється густина при замерзанні води:**

- 1) не змінюється;
- 2) збільшується;
- 3) зменшується;
- 4) замерзання не впливає на густину води;
- 5) при замерзанні густина зростає.

**12. Через водневий показник виражається:**

- 1) концентрація йонів Гідрогену;
- 2) добуток  $[\text{OH}^-]$  і  $[\text{H}^+]$ ;
- 3) концентрація недисоційованих молекул води;
- 4) концентрація гідроксид-йонів;
- 5) концентрація води.

**13. У кислому середовищі:**

- 1) концентрація  $[\text{H}^+]$  менша, ніж  $[\text{OH}^-]$ ;
- 2) концентрація  $[\text{H}^+]$  менша, ніж  $[\text{H}_2\text{O}]$ ;
- 3) концентрація  $[\text{H}^+]$  більша, ніж  $[\text{OH}^-]$ ;
- 4) концентрація  $[\text{H}^+]$  дорівнює  $[\text{H}_2\text{O}]$ ;
- 5) концентрація  $[\text{H}^+]$  більша, ніж  $[\text{H}_2\text{O}]$ .

**14. Фізичним показником якості води є:**

- 1) кислотність;
- 2) температура;
- 3) лужність;

- 4) окисність;
- 5) мінералізація.

**15. Хімічним показником якості води є:**

- 1) запах;
- 2) мінералізація;
- 3) температура;
- 4) прозорість;
- 5) кишкова паличка.

**16. Прозорість і каламутність води відносяться до:**

- 1) хімічних показників якості води;
- 2) фізичних показників якості води;
- 3) біологічних показників якості води;
- 4) фізико-хімічних показників;
- 5) хіміко-біологічних показників.

**17. Фізичним показником якості води є:**

- 1) кислотність;
- 2) кольоровість;
- 3) лужність;
- 4) окисність;
- 5) мінералізація.

**18. Хімічним показником якості води є:**

- 1) вміст бактерій;
- 2) температура;
- 3) смак та запах;
- 4) окисність;
- 5) прозорість та каламутність.

**19. Біологічним показником якості води є:**

- 1) вміст бактерій;
- 2) температура;
- 3) смак та запах;
- 4) окисність;
- 5) прозорість та каламутність.

**20. Активна реакція води або водневий показник (рН) - це:**

- 1) хімічний показник якості води;
- 2) фізичний показник якості води;
- 3) біологічний показник якості води;

- 4) фізико-хімічний показник;
- 5) хіміко-біологічний показник.

**21. Смак та запах води відносяться до:**

- 1) хіміко-біологічних показників;
- 2) фізичних показників якості води;
- 3) біологічних показників якості води;
- 4) фізико-хімічних показників;
- 5) хімічних показників якості води.

**22. Вміст бактерій у воді - це:**

- 1) хімічний показник;
- 2) фізичний показник;
- 3) біологічний показник;
- 4) фізико-хімічний показник;
- 5) хіміко-біологічний показник.

**23. Виреб'ять речовини, що надають воді мінералізацію:**

- 1) органічні речовини;
- 2) неорганічні кислоти, солі та основи;
- 3) бактерії;
- 4) віруси;
- 5) гази.

**24. Серед переліку виберіть розмір частинок речовин, що надають воді запах і присмак:**

- 1)  $10^{-2}$ - $10^{-4}$  см;
- 2)  $10^{-5}$ - $10^{-7}$  см;
- 3)  $10^{-7}$ - $10^{-8}$  см;
- 4)  $100$ - $10^{-2}$  см;
- 5)  $10^{-8}$ - $10^{-10}$  см.

**25. Серед переліку виберіть розмір частинок речовин, що зумовлюють каламутність води:**

- 1)  $10^{-2}$ - $10^{-4}$  см;
- 2)  $10^{-5}$ - $10^{-7}$  см;
- 3)  $10^{-7}$ - $10^{-8}$  см;
- 4)  $100$ - $10^{-2}$  см;
- 5)  $10^{-8}$ - $10^{-10}$  см.

**26. Серед переліку виберіть розмір частинок речовин, що зумовлюють окисність і колірність води:**

- 1)  $10^{-2}$ - $10^{-4}$  см;

- 2)  $10^{-5}$ - $10^{-7}$  см;
- 3)  $10^{-7}$ - $10^{-8}$  см;
- 4)  $100$ - $10^{-2}$  см;
- 5)  $10^{-8}$ - $10^{-10}$  см.

**27. Серед переліку виберіть розмір частинок речовин, що надають мінералізацію, лужність та кислотність води:**

- 1)  $10^{-2}$ - $10^{-4}$  см;
- 2)  $10^{-5}$ - $10^{-7}$  см;
- 3)  $10^{-7}$ - $10^{-8}$  см;
- 4)  $10^{-5}$  - $10^{-6}$  см;
- 5)  $10^{-8}$ - $10^{-10}$  см.

**28. Виберіть дисперсні системи, що зумовлюють каламутність води:**

- 1) суспензії;
- 2) колоїдні розчини;
- 3) молекулярні розчини;
- 4) йонні розчини;
- 5) віруси.

**29. Наявність яких домішок у воді спричиняє її колірність:**

- 1) суспензії;
- 2) розчинені гази;
- 3) молекулярні розчини;
- 4) йонні розчини;
- 5) віруси.

**30. Виберіть катіон, що відноситься до головних йонів:**

- 1)  $K^{+}$ ;
- 2)  $Li^{+}$ ;
- 3)  $Rb^{+}$ ;
- 4)  $Cs^{+}$ ;
- 5)  $NH_4^{+}$ .

**31. Виберіть аніон, що відноситься до головних йонів у природних водах:**

- 1)  $S^{2-}$ ;
- 2)  $HS^{-}$ ;
- 3)  $Cl^{-}$ ;



4)  $\text{NO}_3^-$ ;

5)  $\text{SiO}_3^{2-}$ .

**32. Виберіть сполуки, які не належать до біогенних:**

1) різні форми Фосфору;

2) різні форми Сульфуру;

3) різні форми Нітрогену;

4) різні форми Силіцію;

5) різні форми Феруму.

**33. Серед переліку сполук виберіть ті, що належать до біогенних:**

1) різні форми Фосфору, Нітрогену, Феруму, Силіцію;

2) різні форми Сульфуру;

3) різні форми Карбону;

4) різні форми Хлору;

5) різні форми Хрому.

**34. Серед переліку виберіть йон металу, що належить до мікроелементів:**

1)  $\text{Cu}^{2+}$ ;

2)  $\text{Ba}^{2+}$ ;

3)  $\text{Mg}^{2+}$ ;

4)  $\text{Ca}^{2+}$ ;

5)  $\text{Na}^+$ .

**35. Виберіть йони, які переважають у високомінералізованих водах:**

1)  $\text{Cl}^-$  та  $\text{Na}^+$ ;

2)  $\text{HCO}_3^-$  та  $\text{Mg}^{2+}$ ;

3)  $\text{HCO}_3^-$  та  $\text{Ca}^{2+}$ ;

4)  $\text{Cl}^-$  та  $\text{Ca}^{2+}$ ;

5)  $\text{Cl}^-$  та  $\text{Mg}^{2+}$ .

**36. Які з наведених двозарядних катіонів належать до головних йонів:**

1)  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ;

2)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ;

3)  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ;

4)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{2+}$ ;

5)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ .

**37. Виберіть йони, які переважають в маломінералізованих водах:**

- 1)  $\text{Cl}^-$  та  $\text{Na}^+$ ;
- 2)  $\text{HCO}_3^-$  та  $\text{Mg}^{2+}$ ;
- 3)  $\text{HCO}_3^-$  та  $\text{Ca}^{2+}$ ;
- 4)  $\text{Cl}^-$  та  $\text{Ca}^{2+}$ ;
- 5)  $\text{Cl}^-$  та  $\text{Mg}^{2+}$ .

**38. Вкажіть аніон, який не є головним в природних водах:**

- 1)  $\text{SO}_4^{2-}$ ;
- 2)  $\text{NO}_3^-$ ;
- 3)  $\text{Cl}^-$ ;
- 4)  $\text{HCO}_3^-$ ;
- 5)  $\text{CO}_3^{2-}$ .

**39. Вкажіть газ, який не присутній в чистих природних водах:**

- 1)  $\text{CO}_2$ ;
- 2)  $\text{NO}_2$ ;
- 3)  $\text{H}_2\text{S}$ ;
- 4)  $\text{O}_2$ ;
- 5)  $\text{N}_2$ .

**40. Який з наведених аніонів не є головним в природних водах:**

- 1)  $\text{SO}_4^{2-}$ ;
- 2)  $\text{NO}_3^-$ ;
- 3)  $\text{Cl}^-$ ;
- 4)  $\text{HCO}_3^-$ ;
- 5)  $\text{CO}_3^{2-}$ .

**41. Вкажіть аніон, який є головним в природних водах:**

- 1)  $\text{SO}_3^{2-}$ ;
- 2)  $\text{NO}_3^-$ ;
- 3)  $\text{Cl}^-$ ;
- 4)  $\text{HSO}_3^-$ ;
- 5)  $\text{S}^{2-}$ .

**42. Виберіть чинники, що впливають на формування хімічного складу природних вод, які не належать до прямих:**

- 1) гірські породи;
- 2) ґрунти;
- 3) клімат;
- 4) діяльність людини;
- 5) рельєф.

**43. До хімічних показників якості води відноситься:**

- 1) вміст бактерій;
- 2) температура;
- 3) смак та запах;
- 4) активна реакція води рН;
- 5) прозорість та каламутність.

**44. До хімічних показників якості води відноситься:**

- 1) вміст бактерій;
- 2) температура;
- 3) смак та запах;
- 4) прозорість та каламутність;
- 5) лужність.

**45. До фізичних показників якості води відноситься:**

- 1) кислотність;
- 2) колірність;
- 3) лужність;
- 4) окисність;
- 5) мінералізація.

**46. До фізичних показників якості води відноситься:**

- 1) кислотність;
- 2) лужність;
- 3) окисність;
- 4) каламутність;
- 5) мінералізація.

**47. Серед переліку виберіть сполуки, що належать до біогенних:**

- 1) різні форми Фосфору, Нітрогену, Феруму, Силіцію;
- 2) різні форми Сульфуру, Силіцію, Селену;
- 3) різні форми Нітрогену, Карбону, Фосфору;
- 4) різні форми Силіцію, Карбону, Феруму;
- 5) різні форми Феруму, Магнію, Мангану.

**48. Серед переліку виберіть сполуки, що не належать до біогенних:**

- 1) різні форми Фосфору;
- 2) різні форми Карбону;
- 3) різні форми Силіцію;
- 4) різні форми Нітрогену;
- 5) різні форми Феруму.

**49. Який з наведених аніонів не належить до головних в природних водах:**

- 1)  $\text{SO}_4^{2-}$ ;
- 2)  $\text{CO}_3^{2-}$ ;
- 3)  $\text{Cl}^-$ ;
- 4)  $\text{HCO}_3^-$ ;
- 5)  $\text{PO}_4^{3-}$ .

**50. Який з наведених аніонів є головним в природних водах:**

- 1)  $\text{S}^{2-}$ ;
- 2)  $\text{HS}^-$ ;
- 3)  $\text{CO}_3^{2-}$ ;
- 4)  $\text{NO}_3^-$ ;
- 5)  $\text{SiO}_3^{2-}$ .

**51. Який з наведених газів не присутній в чистих природних водах:**

- 1)  $\text{CO}_2$ ;
- 2)  $\text{NH}_3$ ;
- 3)  $\text{H}_2\text{S}$ ;
- 4)  $\text{O}_2$ ;
- 5)  $\text{N}_2$ .

**52. Який з перелічених однозарядних катіонів належить до головних йонів:**

- 1)  $\text{Na}^+$ ;
- 2)  $\text{Li}^+$ ;
- 3)  $\text{Rb}^+$ ;
- 4)  $\text{Cs}^+$ ;
- 5)  $\text{NH}_4^+$ .

**53. До яких чинників, що впливають на формування хімічного складу природних вод належать рельєф та клімат:**

- 1) фізико-хімічні;
- 2) біологічні;
- 3) антропогенні;
- 4) геологічні;
- 5) фізико-географічні.

**54. До яких чинників, що впливають на формування хімічного складу природних вод належать гірські породи та тектонічна будова:**

- 1) фізико-хімічні;
- 2) біологічні;
- 3) антропогенні;
- 4) геологічні;
- 5) фізико-географічні.

**55. До яких чинників, що впливають на формування хімічного складу природних вод належать кислотно-лужні умови та хімічні властивості елементів:**

- 1) фізико-хімічні;
- 2) біологічні;
- 3) антропогенні;
- 4) геологічні;
- 5) фізико-географічні.

**56. До яких чинників, що впливають на формування хімічного складу природних вод належать життєдіяльність живих організмів та рослин:**

- 1) фізико-хімічні;
- 2) біологічні;
- 3) антропогенні;
- 4) геологічні;
- 5) фізико-географічні.

**57. До яких чинників, що впливають на формування хімічного складу природних вод належить діяльність людини:**

- 1) фізико-хімічні;
- 2) біологічні;

- 3) антропогенні;
- 4) геологічні;
- 5) фізико-географічні.

**58. До яких чинників, що впливають на формування хімічного складу природних вод належать вивітрювання та ґрунтовий покрив:**

- 1) фізико-хімічні;
- 2) біологічні;
- 3) антропогенні;
- 4) геологічні;
- 5) фізико-географічні.

**59. До яких чинників, що впливають на формування хімічного складу природних вод належать окисно-відновні умови, хімічні властивості елементів та катіонний обмін:**

- 1) фізико-хімічні;
- 2) біологічні;
- 3) антропогенні;
- 4) геологічні;
- 5) фізико-географічні.

**60. Виберіть сполуку, що надає воді солоного смаку:**

- 1) магній сульфат;
- 2) натрій хлорид;
- 3) сальцій сульфат;
- 4) ферум(II) сульфат;
- 5) натрій сульфат.

**61. Виберіть сполуку, що надає воді залізного смаку:**

- 1) магній сульфат;
- 2) натрій хлорид;
- 3) сальцій сульфат;
- 4) ферум(II) сульфат;
- 5) натрій сульфат.

**62. Виберіть сполуку, що надає воді гірконого смаку:**

- 1) магній сульфат;
- 2) натрій хлорид;
- 3) сальцій сульфат;
- 4) ферум(II) сульфат;

5) натрій сульфат.

**63. Які з перелічених сполук належать до органічних речовин, що містяться у природних водах:**

- 1) сполуки Фосфору, Нітрогену, Силіцію, Феруму;
- 2) пестициди, синтетичні поверхнево-активні речовини, нафтопродукти;
- 3) органічні кислоти, гумусові речовини, білки, амінокислоти, аміни;
- 4) радіоактивні елементи;
- 5) розчинені гази.

**64. Які з перелічених сполук належать до специфічних забруднюючих речовин, що містяться у природних водах:**

- 1) сполуки Фосфору, Нітрогену, Силіцію, Феруму;
- 2) пестициди, синтетичні поверхнево-активні речовини, нафтопродукти;
- 3) органічні кислоти, гумусові речовини, білки, амінокислоти, аміни;
- 4) радіоактивні елементи;
- 5) розчинені гази.

**65. Які з перелічених сполук належать до біогенних речовин, що містяться у природних водах:**

- 1) сполуки Фосфору, Нітрогену, Силіцію, Феруму;
- 2) пестициди, синтетичні поверхнево-активні речовини, нафтопродукти;
- 3) органічні кислоти, гумусові речовини, білки, амінокислоти, аміни;
- 4) радіоактивні елементи;
- 5) розчинені гази.

**66. Вкажіть реактив, що використовують для виявлення у воді йонів хлору (Cl<sup>-</sup>):**

- 1) барій хлорид;
- 2) натрій гідрогенфосфат;;
- 3) амоній оксалат;
- 4) реактив Несслера;
- 5) аргентум нітрат.

**67. Вкажіть реактив, що використовують для виявлення у воді сульфат-йонів ( $\text{SO}_4^{2-}$ ):**

- 1) барій хлорид;
- 2) натрій гідрогенфосфат;;
- 3) амоній оксалат;
- 4) реактив Несслера;
- 5) аргентум нітрат.

**68. Вкажіть реактив, що використовують для виявлення у воді йонів кальцію ( $\text{Ca}^{2+}$ ):**

- 1) барій хлорид;
- 2) натрій гідрогенфосфат;;
- 3) амоній оксалат;
- 4) реактив Несслера;
- 5) аргентум нітрат.

**69. Вкажіть реактив, що використовують для виявлення у воді йонів магнію ( $\text{Mg}^{2+}$ ):**

- 1) барій хлорид;
- 2) натрій гідрогенфосфат;;
- 3) амоній оксалат;
- 4) реактив Несслера;
- 5) аргентум нітрат.

**70. Вкажіть реактив, що використовують для виявлення у воді йонів амонію ( $\text{NH}_4^+$ ):**

- 1) барій хлорид;
- 2) натрій гідрогенфосфат;;
- 3) амоній оксалат;
- 4) реактив Несслера;
- 5) аргентум нітрат.

**71. Пестициди, синтетичні поверхнево-активні речовини, нафтопродукти належать до:**

- 1) органічних речовин;
- 2) біогенних елементів;
- 3) специфічних забруднюючих речовин;
- 4) мікроелементів;
- 5) розчинених газів у воді.

**72. Сполуки Нітрогену, Фосфору, Феруму та Силіцію належать до:**



- 1) органічних речовин;
  - 2) біогенних елементів;
  - 3) специфічних забруднюючих речовин;
  - 4) мікроелементів;
  - 5) розчинених газів у воді.
- 73. Кисень ( $O_2$ ), азот ( $N_2$ ), сірководень ( $H_2S$ ), карбон(IV) оксид ( $CO_2$ ) належать до:**
- 1) органічних речовин;
  - 2) біогенних елементів;
  - 3) специфічних забруднюючих речовин;
  - 4) мікроелементів;
  - 5) розчинених газів у воді.
- 74. Сполуки, які належать до органічних кислот, фенолів, гумусових речовин, нітрогеновмісних сполук (білки, амінокислоти, аміни) належать до:**
- 1) органічних речовин;
  - 2) біогенних елементів;
  - 3) специфічних забруднюючих речовин;
  - 4) мікроелементів;
  - 5) розчинених газів у воді.
- 75. Йони всіх металів, крім головних йонів, а також деякі інші компоненти, які містяться у водах в невеликих кількостях належать до:**
- 1) органічних речовин;
  - 2) біогенних елементів;
  - 3) специфічних забруднюючих речовин;
  - 4) мікроелементів;
  - 5) розчинених газів у воді.
- 76. Який вид кислотності необхідно визначати, якщо  $pH > 4,5$ :**
- 1) вільну;
  - 2) природну;
  - 3) активну ;
  - 4) загальну;
  - 5) тимчасову.
- 77. Присутність яких сполук у воді спричиняє вільну лужність:**

- 1) розчинних основ;
- 2) гідрогенкарбонатів лужних та лужноземельних металів;
- 3) солей, утворених слабкими основами і слабкими кислотами;
- 4) солей, утворених слабкими основами і сильними кислотами;
- 5) солей, утворених сильними основами і сильними кислотами.

**78. Присутність яких сполук спричиняє природну лужність:**

- 1) карбонатів лужних та лужноземельних металів;
- 2) гідрогенкарбонатів лужних та лужноземельних металів;
- 3) аніонів слабких кислот;
- 4) вільних лугів;
- 5) аніонів сильних кислот.

**79. Яка карбонатна система є стійкою при  $\text{pH} < 4,2$ :**

- 1)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \Leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ ;
- 2)  $\text{CO}_2 + \text{HCO}_3^-$ ;
- 3)  $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}$ ;
- 4)  $\text{CO}_3^{2-} + \text{OH}^-$ ;
- 5)  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$ .

**80. В яких одиницях виражають твердість води:**

- 1) сумою мг йонів  $\text{Ca}^{2+}$  та  $\text{Mg}^{2+}$ , що містяться в 1л води
- 2) сумою ммоль-екв йонів  $\text{Ca}^{2+}$  та  $\text{Mg}^{2+}$ , що містяться в 1л води;
- 3) сумою ммоль-йонів  $\text{Ca}^{2+}$  та  $\text{Mg}^{2+}$ , що містяться в 1л води;
- 4) сумою ммоль-екв йонів  $\text{Ca}^{2+}$  та  $\text{Mg}^{2+}$ , що містяться в 1000 г води;
- 5) сумою ммоль-екв йонів  $\text{Ca}^{2+}$  та  $\text{Mg}^{2+}$ , що містяться в 1 кг води.

**81. Вкажіть суму йонів в солонуватих водах:**

- 1) до 1 г/л;
- 2) 1-3 г/л;
- 3) 3-35 г/л;
- 4) 35-50 г/л;
- 5) 50-100 г/л.

**82. Тип води III-ї. Яке існує співвідношення йонів (в ммольекв/л):**

- 1)  $\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ;
- 2)  $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$ ;
- 3)  $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ;
- 4)  $\text{HCO}_3^- = 0$ ;
- 5)  $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ .

**83. Який процес у водоймі сприяє зменшенню концентрації кисню:**

- 1) денітрифікація;
- 2) дихання організмів;
- 3) фотосинтез;
- 4) сульфаторедукція;
- 5) розклад гідробіонтів.

**84. Присутність яких сполук у воді зумовлює природну кислотність:**

- 1) сульфатної кислоти;
- 2) гумінових кислот та інших слабких кислот;
- 3) гідрокарбонатів;
- 4) карбонатів;
- 5) сульфатів.

**85. Присутність яких сполук у воді зумовлює вільну кислотність:**

- 1) сильних основ;
- 2) слабких кислот;
- 3) солей, утворених сильними кислотами і слабкими основами;
- 4) солей, утворених слабкими кислотами та сильними основами;
- 5) солей, утворених сильними кислотами і сильними основами.

**86. Який індикатор використовують при визначенні вільної кислотності:**

- 1) метилоранж;
- 2) фенолфталеїн;
- 3) лакмус;
- 4) метиловий червоний;

5) тимофталейн.

**87. Виберіть значення рН, при якому визначають вільну лужність:**

- 1)  $\text{pH} < 4,5$ ;
- 2)  $\text{pH} > 8,3$ ;
- 3)  $4,5 < \text{pH} < 8,3$ ;
- 4)  $\text{pH} < 8,3$ ;
- 5)  $\text{pH} > 4,5$ .

**88. Вкажіть індикатор, який використовують при визначенні природної лужності:**

- 1) Фенолфталеїн;
- 2) Метилоранж;
- 3) універсальний індикатор;
- 4) еріохром чорний Т;
- 5) метиловий червоний.

**89. При яких значеннях рН у воді з'являється зв'язана карбонатна кислота:**

- 1)  $\text{pH} < 4,2$ ;
- 2)  $\text{pH} > 4,2$ ;
- 3)  $\text{pH} > 12$ ;
- 4)  $\text{pH} = 8,3$ ;
- 5)  $\text{pH} = 4,2$ .

**90. Вкажіть сполуки, що зумовлюють карбонатну твердість води:**

- 1) кальцій карбонат;
- 2) магній та кальцій гідрогенкарбонати;
- 3) кальцій карбонат;
- 4) натрій карбонат;
- 5) калій карбонат.

**91. Як можна зм'якшити воду з тимчасовою твердістю:**

- 1) додаванням  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;
- 2) кип'ятінням;
- 3) пропусканням через Na-катионіт;
- 4) додаванням  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;
- 5) додаванням  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ .

**92. В природній воді існує співвідношення йонів (в ммоль-екв/л):  $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$ . До якого типу належить вода:**

- 1) до I-го;
- 2) до II-го;
- 3) до III-го;
- 4) до IV-го;
- 5) до V-го.

**93. Яка сума йонів в прісних водах:**

- 1) до 1 г/л;
- 2) 1-3 г/л;
- 3) 3-35 г/л;
- 4) 35-50 г/л;
- 5) 50-100 г/л.

**94. Як змінюється лужність води протягом року:**

- 1) взимку найвища, весною найнижча;
- 2) взимку найнижча, весною найвища;
- 3) влітку найвища;
- 4) весною найвища;
- 5) влітку найнижча.

**95. Яка карбонатна система є стійкою при  $4,5 < \text{pH} < 8,3$ :**

- 1)  $\text{CO}_2 + \text{HCO}_3^-$ ;
- 2)  $\text{CO}_3^{2-} + \text{OH}^-$ ;
- 3)  $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}$ ;
- 4)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$ ;
- 5)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

**96. Тип води IV-ий. Яке існує співвідношення йонів (в ммольекв/л):**

- 1)  $\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ;
- 2)  $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$ ;
- 3)  $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ;
- 4)  $\text{HCO}_3^- = 0$ ;
- 5)  $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} = 0$ .

**97. В природній воді існує співвідношення йонів (в ммоль-екв/л):  $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} > \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$ . До якого типу належить вода:**

- 1) до I-го;

- 2) до II-го;
- 3) до III-го;
- 4) до IV-го;
- 5) до V-го.

**98. Присутність яких сполук у воді зумовлює вільну кислотність:**

- 1) сильних основ;
- 2) слабких кислот;
- 3) солей, утворених сильними кислотами і слабкими основами;
- 4) солей, утворених слабкими кислотами та сильними основами;
- 5) солей, утворених сильними кислотами і сильними основами.

**99. Твердість води 4,5 ммоль-екв/л. Яка це вода за класифікацією О. Альокіна:**

- 1) м'яка;
- 2) тверда;
- 3) середньої твердості;
- 4) дуже тверда;
- 5) дуже м'яка.

**100. Присутність яких речовин у воді зумовлює кислотність води:**

- 1) вмістом речовин, які реагують з сильною кислотою HCl;
- 2) вмістом речовин, які реагують з лугами – NaOH, KOH;
- 3) вмістом речовин, які реагують з слабкою кислотою;
- 4) вмістом речовин, які реагують з слабкою основою;
- 5) вмістом речовин, які реагують з солями.

**101. Твердість води менше 1,5 ммоль-екв/л. Яка це вода за класифікацією О. Альокіна:**

- 1) м'яка;
- 2) тверда;
- 3) дуже м'яка;
- 4) дуже тверда;
- 5) дуже м'яка.

**102. Твердість води 11 ммоль-екв/л. Яка це вода за класифікацією О. Альокіна:**

- 1) м'яка;
- 2) тверда;
- 3) дуже м'яка;
- 4) дуже тверда;
- 5) дуже м'яка.

**103.** Твердість води 6,5 ммоль-екв/л. Яка це вода за класифікацією О. Альокіна:

- 1) м'яка;
- 2) тверда;
- 3) дуже м'яка;
- 4) дуже тверда;
- 5) дуже м'яка.

**104.** Твердість води 2,5 ммоль-екв/л. Яка це вода за класифікацією О. Альокіна:

- 1) м'яка;
- 2) тверда;
- 3) дуже м'яка;
- 4) дуже тверда;
- 5) дуже м'яка.

**105.** Вкажіть суму йонів в солоних водах:

- 1) до 1 г/л;
- 2) 1-3 г/л;
- 3) 3-35 г/л;
- 4) 35-50 г/л;
- 5) 50-100 г/л.

**106.** Вкажіть суму йонів в розсолах:

- 1) до 1 г/л;
- 2) 1-3 г/л;
- 3) 3-35 г/л;
- 4) 35-50 г/л;
- 5) >50 г/л.

**107.** Вкажіть суму йонів в водах перехідних до розсолів:

- 1) до 1 г/л;
- 2) 1-3 г/л;
- 3) 3-35 г/л;
- 4) 35-50 г/л;

5)  $>50$  г/л.

**108.** Вкажіть сполуку, яку використовують для усунення карбонатної твердості реагентним методом:

- 1)  $\text{CaCO}_3$ ;
- 2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;
- 3)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ;
- 4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;
- 5)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

**109.** Вкажіть індикатор, який використовують при визначенні вільної лужності:

- 1) метилоранж;
- 2) фенолфталеїн;
- 3) лакмус;
- 4) метиловий червоний;
- 5) універсальний індикатор.

**110.** Мінералізація води – це:

- 1) загальний вміст у воді всіх знайдених під час аналізу мінеральних речовин в мг/л або г/кг (при сумі більше 1 г/кг);
- 2) загальний вміст у воді всіх знайдених під час аналізу мінеральних солей в мг/л або г/кг (при сумі менше 1 г/кг);
- 3) загальний вміст у воді мінеральних речовин;
- 4) вміст у воді катіонів та аніонів;
- 5) вміст всіх речовин у воді.

**111.** Яка карбонатна система є стійкою при  $\text{pH} > 12$ :

- 1)  $\text{CO}_2 + \text{HCO}_3^-$ ;
- 2)  $\text{CO}_3^{2-} + \text{OH}^-$ ;
- 3)  $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}$ ;
- 4)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 5)  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ .

**112.** Тип води II-ий. Яке існує співвідношення йонів (в ммольекв/л):

- 1)  $\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ;
- 2)  $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$ ;
- 3)  $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ;



4)  $\text{HCO}_3^- = 0$ ;

5)  $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} = 0$ .

**113. Тип води І-ий. Яке існує співвідношення йонів (в ммольекв/л):**

1)  $\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ;

2)  $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$ ;

3)  $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ;

4)  $\text{HCO}_3^- = 0$ ;

5)  $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} = 0$ .

**114. Вкажіть твердість вод середньої твердості:**

1) до 1,5 ммольекв/л;

2) 1,5-3,0 ммольекв/л;

3) 3,0- 5,4 ммольекв/л;

4) 5,4-10,7 ммольекв/л;

5) > 10,7 ммольекв/л.

**115. Вкажіть твердість дуже м'яких вод:**

1) до 1,5 ммольекв/л;

2) 1,5-3,0 ммольекв/л;

3) 3,0- 5,4 ммольекв/л;

4) 5,4-10,7 ммольекв/л;

5) 10,7 ммольекв/л.

**116. Вкажіть твердість м'яких вод:**

1) до 1,5 ммольекв/л;

2) 1,5-3,0 ммольекв/л;

3) 3,0- 5,4 ммольекв/л;

4) 5,4-10,7 ммольекв/л;

5) 10,7 ммольекв/л.

**117. Вкажіть твердість твердих вод:**

1) до 1,5 ммольекв/л;

2) 1,5-3,0 ммольекв/л;

3) 3,0- 5,4 ммольекв/л;

4) 5,4-10,7 ммольекв/л;

5) 10,7 ммольекв/л.

**118. Вкажіть твердість дуже твердих вод:**

1) до 1,5 ммольекв/л;

2) 1,5-3,0 ммольекв/л;

3) 3,0- 5,4 ммольекв/л;

4) 5,4-10,7 ммольекв/л;

5) 10,7 ммольекв/л.

**119. Виберіть процеси у водоймі, що сприяють збільшенню концентрації кисню:**

- 1) дихання риб;
- 2) сульфаторедукція;
- 3) фотосинтез;
- 4) нітрифікація;
- 5) дихання бактерій.

**120. Окисність води визначається:**

- 1) вмістом речовин, що можуть бути окисниками;
- 2) кількістю кисню (мг/л), витраченого на окиснення речовин, що можуть окиснюватися;
- 3) вмістом речовин, що можуть реагувати з киснем;
- 4) вмістом катіонів і аніонів;
- 5) вмістом розчинених газів.

**121. При визначенні твердості комплексонометричним методом використовують індикатор:**

- 1) фенолфталеїн;
- 2) метилоранж;
- 3) лакмус;
- 4) еріохром чорний;
- 5) метиловий червоний.

**122. Вкажіть йони, що зумовлюють твердість води:**

- 1)  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ;
- 2)  $Na^+$ ,  $K^+$ ;
- 3)  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ;
- 4)  $Ca^{2+}$ ,  $K^+$ ;
- 5)  $Ba^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$ .

**123. Виберіть з наведених катіонів той, що належить до типових катіонів групи мікроелементів:**

- 1)  $Au^{3+}$ ;
- 2)  $Cu^{2+}$ ;
- 3)  $Li^+$ ;
- 4)  $Pb^{2+}$ ;
- 5)  $Al^{3+}$ .

**124. Вкажіть катіон, що належить до типових катіонів групи мікроелементів:**

- 1)  $\text{Au}^{3+}$ ;
- 2)  $\text{Cu}^{2+}$ ;
- 3)  $\text{Cs}^{+}$ ;
- 4)  $\text{Pb}^{2+}$ ;
- 5)  $\text{Al}^{3+}$ .

**125. Вкажіть катіон, що належить до йонів важких металів групи мікроелементів:**

- 1)  $\text{Ba}^{2+}$ ;
- 2)  $\text{Cu}^{2+}$ ;
- 3)  $\text{Li}^{+}$ ;
- 4)  $\text{Mg}^{2+}$ ;
- 5)  $\text{Al}^{3+}$ .

**126. Вкажіть катіон, що належить до йонів важких металів групи мікроелементів:**

- 1)  $\text{Au}^{3+}$ ;
- 2)  $\text{Li}^{+}$ ;
- 3)  $\text{Na}^{+}$ ;
- 4)  $\text{Ba}^{2+}$ ;
- 5)  $\text{Al}^{3+}$ .

**127. Вкажіть катіон, що належить до амфотерних комплексоутворювачів групи мікроелементів:**

- 1)  $\text{Au}^{3+}$ ;
- 2)  $\text{Li}^{+}$ ;
- 3)  $\text{Na}^{+}$ ;
- 4)  $\text{Ba}^{2+}$ ;
- 5)  $\text{Al}^{3+}$ .

**128. Вкажіть реакцію, що відбувається під час кип'ятіння води:**

- 1)  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$ ;
- 2)  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 3)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 4)  $\text{MgSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow$ ;
- 5)  $\text{Na}_2\text{R} + \text{CaCl}_2 = \text{CaR} + 2\text{NaCl}$ .

**129. Виберіть реакцію, що відбувається при додаванні соди до води:**

- 1)  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$ ;
- 2)  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 3)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 4)  $\text{MgSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow$ ;
- 5)  $\text{Na}_2\text{R} + \text{CaCl}_2 = \text{CaR} + 2\text{NaCl}$ .

**130. Виберіть реакцію, що відбувається при додаванні вапна до води:**

- 1)  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$ ;
- 2)  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 3)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 4)  $\text{MgSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow$ ;
- 5)  $\text{Na}_2\text{R} + \text{CaCl}_2 = \text{CaR} + 2\text{NaCl}$ .

## РІВЕНЬ 2

**1. Які з вказаних оксидів за звичайних умов реагують з водою:**

- 1)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;
- 2)  $\text{CaO}$ ;
- 3)  $\text{SiO}_2$ ;
- 4)  $\text{CuO}$ ;
- 5)  $\text{CO}_2$ .

**2. Воді надають мінералізацію такі речовини:**

- 1) гази;
- 2) кислоти;
- 3) основи та солі;
- 4) органічні речовини;
- 5) віруси.

**3. Вкажіть, які з перелічених однозарядних катіонів відносяться до головних йонів:**

- 1)  $\text{Li}^+$ ;
- 2)  $\text{Na}^+$ ;
- 3)  $\text{Cs}^+$ ;
- 4)  $\text{Rb}^+$ ;

- 5)  $K^+$ .
- 4. Вкажіть, які з перелічених аніонів є головними в природних водах:**
- 1)  $Cl^-$ ;
  - 2)  $HSO_4^-$ ;
  - 3)  $NO_3^-$ ;
  - 4)  $CO_3^{2-}$ ;
  - 5)  $Br^-$ .
- 5. До біогенних речовин в природних водах належать сполуки:**
- 1) Сульфуру;
  - 2) Фосфору;
  - 3) Нітрогену;
  - 4) Селену;
  - 5) Карбону.
- 6. Виберіть йони, які переважають у високомінералізованих водах:**
- 1)  $Mg^{2+}$ ;
  - 2)  $Cl^-$ ;
  - 3)  $Ca^{2+}$ ;
  - 4)  $Na^+$ ;
  - 5)  $CO_3^{2-}$ .
- 7. Виберіть серед переліку газу, які за класифікацією О. Альокіна присутні у природних водах:**
- 1)  $NH_3$ ;
  - 2)  $SO_3$ ;
  - 3)  $N_2$ ;
  - 4)  $NO_2$ ;
  - 5)  $CO_2$ .
- 8. До фізичних показників якості води відносяться:**
- 1) лужність;
  - 2) температура;
  - 3) кислотність;
  - 4) прозорість;
  - 5) окисно-відновний потенціал.
- 9. До хімічних показників якості води відносяться:**
- 1) колірність;

- 2) лужність;
- 3) кислотність;
- 3) запах;
- 4) прозорість.

**10. До біологічних показників якості води відносяться:**

- 1) температура;
- 2) віруси;
- 3) мікроорганізми;
- 4) запах;
- 5) прозорість.

**11. Виберіть, які з наведених двозарядних катіонів належать до головних йонів в природних водах:**

- 1)  $Mg^{2+}$ ;
- 2)  $Ca^{2+}$ ;
- 3)  $Ba^{2+}$ ;
- 4)  $Cu^{2+}$ ;
- 5)  $Zn^{2+}$ .

**12. Виберіть йони, які переважають у маломінералізованих водах:**

- 1)  $Mg^{2+}$ ;
- 2)  $HCO_3^-$ ;
- 3)  $CO_3^{2-}$ ;
- 4)  $Ca^{2+}$ ;
- 5)  $Ba^{2+}$ .

**13. Виберіть аніони, які відносяться до головних йонів в природних водах:**

- 1)  $SO_4^{2-}$ ;
- 2)  $HSO_4^-$ ;
- 3)  $NO_3^-$ ;
- 4)  $HCO_3^-$ ;
- 5)  $Br^-$ .

**14. Виберіть речовини, які відносяться до специфічних забруднювачів природних вод:**

- 1) неорганічні кислоти;
- 2) пестициди;
- 3) гази;
- 4) солі та основи;

5) нафтопродукти.

**15. Виберіть органічні речовини, які присутні у природних водах:**

- 1) мікроелементи;
- 2) пестициди;
- 3) органічні кислоти;
- 4) поверхнево-активні речовини;
- 5) амінокислоти.

**16. Фізичними показниками якості води - це:**

- 1) лужність;
- 2) кольоровість;
- 3) кислотність;
- 4) каламутність;
- 5) окисно-відновний потенціал.

**17. Хімічні показники якості води - це:**

- 1) мінералізація;
- 2) температура;
- 3) прозорість;
- 4) смак;
- 5) окисно-відновні властивості.

**18. До біогенних сполук НЕ належать різні форми:**

- 1) Сульфур;
- 2) Ферум;
- 3) Силіцію;
- 4) Нітрогену;
- 5) Карбону.

**19. До головних йонів відносять:**

- 1)  $\text{Ba}^{2+}$ ;
- 2)  $\text{Na}^+$ ;
- 3)  $\text{Zn}^{2+}$ ;
- 4)  $\text{Cu}^{2+}$ ;
- 5)  $\text{Mg}^{2+}$ .

**20. До головних йонів НЕ належать такі катіони:**

- 1)  $\text{Na}^+$ ;
- 2)  $\text{Al}^{3+}$ ;
- 3)  $\text{Mg}^{2+}$ ;
- 4)  $\text{Ca}^{2+}$ ;

5)  $\text{Cu}^{2+}$ .

**21. Виберіть гази, які за класифікацією О. Алюкіна присутні у природних водах:**

- 1)  $\text{O}_2$ ;
- 2)  $\text{N}_2$ ;
- 3)  $\text{SO}_3$ ;
- 4)  $\text{NO}_2$ ;
- 5)  $\text{NH}_3$ .

**22. До фізико-хімічних чинників, під впливом яких відбувається формування хімічного складу природних вод, належать:**

- 1) ґрунт;
- 2) клімат;
- 3) діяльність людини;
- 4) кислотно-лужні умови;
- 5) хімічні властивості елементів.

**23. До фізико-географічних чинників, під впливом яких відбувається формування хімічного складу природних вод, належать:**

- 1) кислотно-лужні умови;
- 2) клімат;
- 3) хімічні властивості елементів;
- 4) рельєф;
- 5) тектонічна будова.

**24. Вільна лужність води зумовлена присутністю таких сполук у воді:**

- 1) гідрогенкарбонатів лужних та лужноземельних металів;
- 2) розчинних у воді основ;
- 3) солей, утворених слабкими основами і сильними кислотами;
- 4) солей, утворених сильними основами і сильними кислотами;
- 5) солей, утворених сильними основами і слабкими кислотами.

**25. Кислотність води зумовлена присутністю таких речовин у воді:**

- 1) вмістом речовин, які реагують з сильною кислотою  $\text{HCl}$ ;



- 2) вмістом речовин, які реагують з NaOH;
- 3) вмістом речовин, які реагують з слабкою кислотою;
- 4) вмістом речовин, які реагують з слабкою основою;
- 5) вмістом речовин, які реагують з KOH.
- 26. Виберіть співвідношення йонів, що відповідає III-му типу води (в ммольекв/л):**
- 1)  $Cl^- > Na^+$ ;
- 2)  $HCO_3^- > Ca^{2+} + Mg^{2+}$ ;
- 3)  $HCO_3^- < Ca^{2+} + Mg^{2+} < HCO_3^- + SO_4^{2-}$  ;
- 4)  $HCO_3^- < Ca^{2+} + Mg^{2+}$ ;
- 5)  $HCO_3^- + SO_4^{2-} < Ca^{2+} + Mg^{2+}$ .
- 27. Виберіть серед переліку сполуки, які зумовлюють карбонатну твердість води:**
- 1) кальцій карбонат;
- 2) магній гідрогенкарбонат;
- 3) калій карбонат;
- 4) кальцій гідрогенкарбонат;
- 5) натрій карбонат.
- 28. Виберіть сполуки, які залишаються після кип'ятіння води незмінними і зумовлюють постійну твердість води:**
- 1) кальцій карбонат;
- 2) кальцій гідрогенкарбонат;
- 3) калій хлорид;
- 4) магній хлорид;
- 5) кальцій сульфат.
- 29. Виберіть серед переліку йони, які зумовлюють твердість води:**
- 1)  $Fe^{2+}$ ;
- 2)  $Rb^+$ ;
- 3)  $Ca^{2+}$ ;
- 4)  $K^+$ ;
- 5)  $Mg^{2+}$ .
- 30. При визначенні кислотності води титрування води проводять розчином:**
- 1) хлоридної кислоти;
- 2) натрій гідроксиду;

- 3) натрій карбонату;
- 4) калій гідроксиду;
- 5) сульфатної кислоти.

**31. Виберіть процеси у водоймах, в результаті яких зменшується концентрація кисню:**

- 1) фотосинтез;
- 2) дихання риби;
- 3) процеси окиснення у воді;
- 4) процес абсорбції кисню з атмосфери;
- 5) сульфаторедукція.

**32. Виберіть процеси у водоймах, в результаті яких збільшується концентрація кисню:**

- 1) фотосинтез;
- 2) дихання риби;
- 3) процеси окиснення у воді;
- 4) процес абсорбції кисню з атмосфери;
- 5) сульфаторедукція.

**33. Виберіть з наведених катіонів ті, що належать до типових катіонів групи мікроелементів:**

- 1)  $\text{Au}^{3+}$ ;
- 2)  $\text{Cs}^{+}$ ;
- 3)  $\text{Li}^{+}$ ;
- 4)  $\text{Pb}^{2+}$ ;
- 5)  $\text{Cu}^{2+}$ .

**34. Виберіть з наведених катіонів ті, що належать до йонів важких металів групи мікроелементів:**

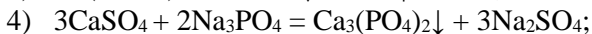
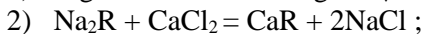
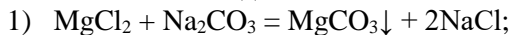
- 1)  $\text{Ba}^{2+}$ ;
- 2)  $\text{Cu}^{2+}$ ;
- 3)  $\text{Rb}^{+}$ ;
- 4)  $\text{Pb}^{2+}$ ;
- 5)  $\text{Al}^{3+}$ .

**35. Виберіть з наведених катіонів ті, що належать до амфотерних комплексоутворювачів групи мікроелементів:**

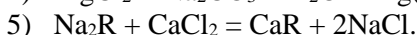
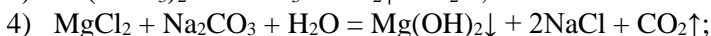
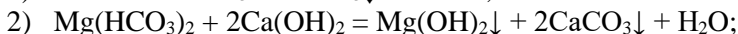
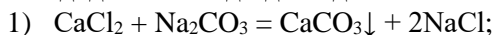
- 1)  $\text{Au}^{3+}$ ;
- 2)  $\text{Al}^{3+}$ ;
- 3)  $\text{Fe}^{2+}$ ;



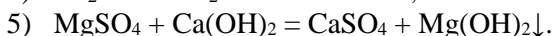
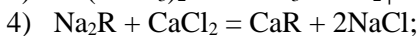
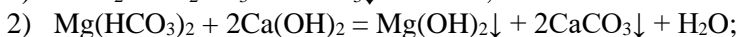
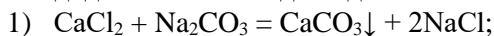
**36. Виберіть хімічні реакції, які відбуваються під час кип'ятіння води:**



**37. Виберіть хімічні реакції, які відбуваються при додаванні соди до води:**



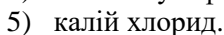
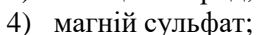
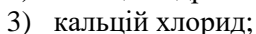
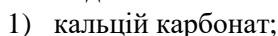
**38. Виберіть хімічні реакції, які відбуваються при додаванні вапна до води:**



**39. Виберіть газ природних вод, які є шкідливими для водних організмів:**



**40. Виберіть сполуки, які залишаються після кип'ятіння води незмінними і зумовлюють постійну твердість:**



### РІВЕНЬ 3

- 1. Визначити масу молекули води:**
  - 1)  $3 \cdot 10^{-23}$  г;
  - 2)  $3 \cdot 10^{-22}$  г;
  - 3)  $18 \cdot 10^{-23}$  г;
  - 4)  $36 \cdot 10^{-23}$  г;
  - 5)  $9 \cdot 10^{23}$  г.
- 2. Визначити число молекул, які містяться в 90 г води:**
  - 1)  $3,01 \cdot 10^{24}$ ;
  - 2)  $1,50 \cdot 10^{24}$ ;
  - 3)  $4,30 \cdot 10^{24}$ ;
  - 4)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ;
  - 5)  $3,01 \cdot 10^{-23}$ .
- 3. Розрахуйте масу калій гідроксиду, яку необхідно взяти, щоб приготувати 400 г розчину з масовою часткою лугу 5,6%:**
  - 1) 11,2 г;
  - 2) 22,4 г;
  - 3) 18,4 г;
  - 4) 44,8 г;
  - 5) 4,48 г.
- 4. Натрій гідроксид кількістю речовини 1,5 моль розчинили в 140 г води. Обчисліть масову частку лугу в розчині:**
  - 1) 30%;
  - 2) 40%;
  - 3) 25%;
  - 4) 10%;
  - 5) 15%.
- 5. Концентрація гідроген-іонів  $H^+$  складає  $10^{-5}$  моль/л. Визначити рН розчину:**
  - 1) 5;
  - 2) 14;
  - 3) 10;
  - 4) 7;
  - 5) 9.

- 6. На титрування 50 мл води витрачено 0,5 мл децинормального (0,1н) розчину  $\text{AgNO}_3$ . Визначити вміст хлорид-йонів  $\text{Cl}^-$  у воді:**
- 1) 1 ммг/л;
  - 2) 0,001 мг/л;
  - 3) 35,5 мг/л;
  - 4) 0,0355 мг/л;
  - 5) 3,55 мг/л.
- 7. Концентрація йонів гідрогену  $\text{H}^+$  в ґрунтову розчині дорівнює  $10^{-3}$  моль/л. Визначити рН такого розчину:**
- 1) рН=11;
  - 2) рН=0,3;
  - 3) рН=10;
  - 4) рН=3;
  - 5) рН=13.
- 8. Концентрація йонів гідрогену  $\text{H}^+$  в ґрунтову розчині дорівнює  $10^{-3}$  моль/л. Визначити рОН такого розчину:**
- 1) рОН=11;
  - 2) рОН=0,3;
  - 3) рОН=10;
  - 4) рОН=3;
  - 5) рОН=13.
- 9. На титрування 200 мл води було витрачено 6,4 мл 0,1н розчину  $\text{AgNO}_3$ . Визначити вміст хлорид-йонів  $\text{Cl}^-$  у воді:**
- 1) 3,2 м г/л;
  - 2) 1,136 мг/л;
  - 3) 0,0032 мг/л;
  - 4) 11,36 мг/л;
  - 5) 113,6 мг/л.
- 10. Визначити рН розчину, в 1 л якого міститься 0,4 г натрій гідроксиду:**
- 1) 1;
  - 2) 13;
  - 3) 2;
  - 4) 12;

5) 7.

**11. Концентрація йонів гідрогену  $H^+$  дорівнює  $10^{-5}$  моль/л. Визначити рН розчину:**

- 1) 5;
- 2) 14;
- 3) 10;
- 4) 7;
- 5) 9.

**12. Визначити молярну концентрацію розчину, рН якого дорівнює 3:**

- 1) 0,001M NaOH;
- 2) 0,001M HCl;
- 3) 0,3M HCl;
- 4) 0,3M NaOH;
- 5) 3M HCl.

**13. Визначити карбонатну твердість води, якщо на реакцію з гідрогенкарбонатом, що міститься в 100 мл цієї води, використано 6 мл 0,1н. розчину HCl:**

- 1) 0,006 ммоль-екв/л;
- 2) 0,06 ммоль-екв/л;
- 3) 6 ммоль-екв/л;
- 4) 0,6 ммоль-екв/л;
- 5) 0,0006 ммоль-екв/л.

**14. На титрування 100 мл води було витрачено 3,1 мл 0,1н розчину NaOH. Визначити вільну кислотність води:**

- 1) 3,1ммоль-екв/л;
- 2) 0,0031 ммоль-екв/л;
- 3) 0,31 ммоль-екв/л;
- 4) 31 ммоль-екв/л;
- 5) 0,031 ммоль-екв/л.

**15. Яку масу гашеного вапна  $Ca(OH)_2$  необхідно додати до 1000 л води, щоб усунути карбонатну твердість, яка дорівнює 6,5 ммоль-екв/л:**

- 1) 481 г;
- 2) 48,1 г;
- 3) 240,5 г;

4) 24,05 г;

5) 2,405 г.

**16. Визначити загальну твердість води, якщо в 1л води міститься 120 мг йонів  $\text{Ca}^{2+}$  і 24 мг йонів  $\text{Mg}^{2+}$ :**

1) 4 ммоль-екв/л;

2) 144 ммоль-екв/л;

3) 6 ммоль-екв/л;

4) 8 ммоль-екв/л;

5) 2 ммоль-екв/л.

**17. Розрахуйте карбонатну твердість води, якщо в 500 мл води міститься 16,20 мг кальцій гідрогенкарбонату:**

1) 4 ммоль-екв/л;

2) 2 ммоль-екв/л;

3) 0,002 ммоль-екв/л;

4) 0,004 ммоль-екв/л;

5) 0,4 ммоль-екв/л.

**18. Для усунення твердості води содовим методом до 50 л води було додано 5,3 г соди. Розрахувати твердість води:**

1) 2 ммоль-екв/л;

2) 1 ммоль-екв/л;

3) 0,1 ммоль-екв/л;

4) 0,2 ммоль-екв/л;

5) 5 ммоль-екв/л.

**19. Некарбонатна твердість води дорівнює 3,18 ммоль-екв/л. Яку масу  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  треба взяти, щоб пом'якшити  $1\text{м}^3$  води:**

1) 521,5 г;

2) 174 г;

3) 0,174 г;

4) 0,5215 г;

5) 17,5 г.

**20. На титрування 100 мл води в присутності фенолфталеїну витрачено 3,5 мл 0,1н розчину  $\text{NaOH}$ . Визначити кислотність води:**

1) 0,035 ммоль-екв/л;

2) 0,35 ммоль-екв/л;

- 3) 35 ммоль-екв/л;
- 4) 3,5 ммоль-екв/л;
- 5) 0,0035 ммоль-екв/л.

## ЛІТЕРАТУРА:

### Основна література:

1. Шнюков С. Є., Гожик А. П. Основи геохімії : навч. посіб. Київ : КНУ, 2011. 245с.
2. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Основи гідрохімії : підручник. Київ : Ніка-Центр, 2012. 312с.
3. Горев Л. М., Пелешенко В. І., Хільчевський В. К. Гідрохімія України. К. : Вища школа, 1995. 308 с.
4. Манековська І. Є., Яцков М.В. Лабораторний практикум «Гідрохімія водойм» : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2011. 93с.  
URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2163>.
5. Назарук Г. І. Геохімія : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2011. 156 с.
6. Alexandre P. Practical Geochemistry /Springer, 2021. 124 p.

### Допоміжна література:

7. Рудишин С. Д. Біогеохімія з основами екології : навч. посіб. Дніпро: Середняк Т. К., 2023. 320 с.
8. Марчук Г. П., Біло Т. А. Геохімія довкілля : навч. посіб. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2013. 242 с.
9. Білоніжка Петро. Геохімія біосфери : монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. 182 с. ISBN978-617-10-0477-1.