

Частина 1. Задачі та теоретичні питання

- Оксиди – бінарні сполуки хімічних елементів з Оксигеном у ступені окиснення -2. Безліч їх різновидів можуть траплятися нам як глибоко під землею, так і на поверхні у вигляді газів або рідин. Вже відомі нам H_2O , CO_2 та CO (чадний газ) не викликають в нас тієї зацікавленості, як у сьомому класі. Певно, кожен з вас буде здатен визначити валентність Н у молекулі води та валентності С у молекулах вуглекислого чадного газів (послідовно запишіть валентності хімічних елементів у молекулах H_2O , CO_2 та CO). Але що як я вам скажу, що існують оксиди, в яких співвідношення хімічних елементів не є стехіометричним? Бертоліди (на відміну від дальтонідів) – речовини змінного складу, що не підкоряються законам постійних та кратних відношень. Наприклад, оксид титану II може мати різний кількісний склад в залежності від умов отримання (від $\text{Ti}_{0,7}\text{O}$ до $\text{TiO}_{1,3}$). Розрахуйте формулу бертоліду V_xO_y , якщо відомо, що масова частка ванадію у наважці цієї сполуки дорівнює 74,15%, а один з коефіцієнтів є натуральним числом. (9б)
- Юний хімік після школи вирішив зайти до магазину за пляшкою оцту для овочевого салату. На його здивування, на полиці магазину було два види пляшок. На одних було написано «оцет 9% 1кг», а на інших «оцтова есенція 70% 1кг». Перша пляшка коштувала 30 грн, а друга – 200. Хімік розумів, що купивши есенцію, він зможе шляхом розбавлення знизити концентрацію оцту до 9% та чи буде це вигідно? Допоможіть хіміку це розрахувати, вважаючи, що вода, якою він буде розбавляти есенцію безкоштовна. (під словом «вигідно» ми маємо розуміти різницю цін на 100 грамів продукту. Якщо 100 грамів продукту А коштують менше ніж 100 грамів того самого продукту Б, то продукт А є вигіднішим). (8б)
- Ми вже певно вивчили, що маси протонів та нейтронів рівні та дорівнюють 1 атомній одиниці маси (а.о.м.). Розрахуйте значення маси в грамах 1 а.о.м. Чому в періодичній системі є хімічні елементи з неповною атомною масою? Чому атомні маси деяких хімічних елементів вказані у квадратних дужках або не вказані взагалі (наприклад, атомна маса Францію)? Чи можливо нескінченно поповнювати періодичну систему новими хімічними елементами? Дайте визначення термінам «ізоотоп», «ізобар» та «нуклон». (надайте розгорнені відповіді). (8б)
- Поговоримо про суміші. Напишіть визначення словам розчин, суміш та чиста речовина. Чи можуть існувати абсолютно чисті речовини у природі? Відповідь обґрунтуйте. Суміші бувають як твердими, рідкими так і газоподібними. Вони можуть бути однорідними (розчин кухонної солі у воді) та неоднорідними (суміш олії та води). До неоднорідних відносять емульсії (рідке в рідкому) та суспензії (тверде в рідкому). Приведіть по 3 приклади емульсій та суспензій. Запропонуйте спосіб розділення суміші піску, залізних ошурок, дерев'яних ошурок, кухонної солі та кристалічного йоду. Назвіть методи та процеси, що ви будете використовувати в ході розділення цієї суміші. (8б)

Частина 2. Тести

Визначіть чи правильним є твердження (1б x10 = 10б)

1. Максимальна валентність Нітрогену - V
2. Гелій, Аргон, Неон та Хлор – інертні газы
3. Алмаз та графіт мають однаковий якісний склад
4. Густина олії більше ніж густина води
5. Реакція горіння сірки – це реакція сполучення
6. Нітроген – неметал п'ятої групи побічної підгрупи періодичної системи
7. При збільшенні температури об'єм аргону збільшиться
8. Назви двох хімічних елементів V групи побічної підгрупи періодичної системи походять з грецької міфології
9. В молекулі FeS₂ валентність Fe – II, а S – I
10. Нуклонне число ізотопу хлор-35 у природі більша, ніж хлор-37

Виберіть ОДНУ правильну відповідь (1б x 20 =20 б):

11. Ступінь окиснення та валентність Оксигену в молекулі перекису водню (H₂O₂) відповідно дорівнює:
А) -1, I
Б) -2, I
В) -1, II
Г) -2, II
12. Процес переходу лід-вода називається:
А) кипіння
Б) плавлення
В) сублімація
Г) седиментація
13. Неметалічні властивості хімічних елементів збільшуються в ряду:
А) Cs, K, Na, Li
Б) F, Cl, Br, I
В) S, O, Se, Te
Г) F, O, N, C
14. Вкажіть йони з електронною конфігурацією 1s²2s²2p⁶
А) Al³⁺, S²⁻
Б) Cl⁻, Mg²⁺
В) F⁻, Al³⁺
Г) Cl⁻, S²⁻
15. З наведених процесів суто хімічним є:
А) екстракція ефірних масел з рослинної сировини
Б) виникнення накипу
В) перегонка спирту
Г) утворення блискавки

16. Густина за воднем розраховується за формулою $D_{H_2} = M(\text{газу})/M(\text{водню})$. Який з наведених газів має значення густини за воднем 22?
- А) N_2
 - Б) O_2
 - В) CO_2
 - Г) NO_2
17. Скільки атомів Оксигену міститься в 2 молях кристалогідрату $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
- А) $6,02 \cdot 10^{23}$
 - Б) $1,204 \cdot 10^{24}$
 - В) $2,408 \cdot 10^{24}$
 - Г) $1,084 \cdot 10^{25}$
18. Катіон – це:
- А) позитивно заряджена частинка (найчастіше йон металу)
 - Б) негативно заряджена частинка (найчастіше йон металу)
 - В) позитивно заряджена частинка (найчастіше йон неметалу)
 - Г) негативно заряджена частинка (найчастіше йон неметалу)
19. Речовиною синього кольору є:
- А) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
 - Б) $CuSO_4$
 - В) Cu_2O
 - Г) CuS
20. Виберіть правильне твердження:
- І) Електрон та позитрон мають однакові масу та заряд за модулем
 - ІІ) Антипротон – позитивно заряджена частинка, що має відмінну від протона масу
- А) правильне лише І
 - Б) правильне лише ІІ
 - В) правильні обидва
 - Г) немає правильних відповідей
21. Виберіть правильне твердження:
- І) Гідроген – найпоширеніший елемент у Всесвіті
 - ІІ) Основну масу людини складає елемент VI групи побічної підгрупи
- А) правильне лише І
 - Б) правильне лише ІІ
 - В) правильні обидва
 - Г) немає правильних відповідей
22. Елемент X утворює оксид складу X_2O_5 з масовою часткою $X = 43,66\%$. Визначте X
- А) P
 - Б) I
 - В) S
 - Г) Al
23. Усі хімічні елементи ряду є d-елементами
- А) Sc, Co, U, Hg
 - Б) Na, K, Cs, Li
 - В) C, N, O, F
 - Г) Fe, Ti, Au, Ag
24. Усі елементи ряду є неметалічними

- A) Bi, Co, B, C
Б) Na, K, Cs, O
В) C, N, O, Fr
Г) P, I, S, Xe
25. Прості речовини елементів X та Y є рідким за температури 40 оС та мають металічні властивості
A) Cs, Ga
Б) Hg, Br
В) Hg, P
Г) Hg, I
26. Вкажіть суму коефіцієнтів в реакції горіння піриту: $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$
A) 20
Б) 25
В) 30
Г) 15
27. Продуктом неповного згорання вуглеводнів є газ з густиною за воднем 14. Назвіть цю речовину
A) N_2
Б) C_2H_4
В) CO_2
Г) CO
28. Виберіть речовину, що має назву «купрум II моногідрат»
A) $\text{Cu}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Cu}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
29. У ході реакції деякої розчинної у воді солі з хлоридною кислотою виділився газ із запахом тухлих яєць. Яка з наведених речовин може підходити під описання?
A) Na_2S
Б) CS_2
В) ZnS
Г) Na_2SO_3
30. З наведених нижче речовин оберіть оксид
A) OF_2
Б) Na_2O_2
В) $\text{MnO}(\text{OH})$
Г) CaO

Встановіть відповідність (4б x 3 = 12б)

31. Встановіть відповідність між речовиною та її назвою, якщо відомо, що наявність у складі суфікса літери «т» вказує на наявність атомів оксисену у кислотному залишку:
- | | |
|------------------|----------------------------|
| 1. Калій сульфід | A) CaSO_4 |
| 2. Калій сульфат | Б) K_2SO_4 |
| 3. Калій сульфат | В) K_2S |

4. Калій персульфат

Г) K_2SO_3

Д) $K_2S_2O_8$

32. Встановіть відповідність між речовинами та їх класом:

1. Na_2O

А) сіль

2. $NaOH$

Б) основний оксид

3. SO_3

В) основа

4. $CaSO_4$

Г) кислотний оксид

Д) кислота

33. Встановіть відповідність речовина та колір її водного розчину

1. $KMnO_4$

А) безбарвний

2. $NaCl$

Б) синій (синьо-зелений)

3. $CuCl_2$

В) білий

4. $FeCl_3$

Г) фіолетовий

Д) коричневий