

О. Г. ЯРОШЕНКО
В. І. НОВИЦЬКА

ЗАВДАННЯ І ВПРАВИ З ХІМІЇ

400 завдань і вправ з хімії
прикладами їх розв'язків

О. Г. ЯРОШЕНКО
В. І. НОВИЦЬКА

**ЗАВДАННЯ
І ВПРАВИ
З ХІМІЇ**

*Навчальний посібник
для загальноосвітніх навчальних закладів*

Видання п'яте, виправлене й доповнене
з прикладами розв'язків задач



КИЇВ
“СТАНІЦА”
2003

ББК 24Я72
Я77

Навчальний посібник
для загальноосвітніх навчальних закладів
Рекомендовано Міністерством освіти України

За редакцією доктора педагогічних наук,
професора О. Г. ЯРОШЕНКО

ISBN 966-7039-08-0

- © Ольга Ярошенко, Валентина Новицька, 1996
- © Ольга Ярошенко, Валентина Новицька, 1998, зі змінами
- © Художнє оформлення. Станіца-Київ, 1998
- © Розділ XIV. Ольга Ярошенко, 2000
- © Доповнення. Ольга Ярошенко, 2003
- © Художнє оформлення. Станіца-Київ, 2003, зі змінами

ПЕРЕДМОВА ДО ТРЕТЬОГО ВИДАННЯ

Третє видання посібника налічує понад 1200 завдань і вправ з хімії для учнів 8-11 класів середніх навчальних закладів освіти, складених таким чином, щоб учні мали змогу перевірити рівень засвоєних базових знань та навчитись використовувати їх не лише за зразком, а й у змінених ситуаціях.

Задачі і вправи охоплюють всі розділи неорганічної та органічної хімії, що за нині діючими програмами вивчаються у середніх навчальних закладах освіти України. Завдання кожного з тринадцяти розділів підібрані за принципом зростання рівня складності. На початку розділів містяться простіші завдання, в кінці – складніші.

Успішне розв'язання задач та виконання вправ збірника потребує від учнів роботи з підручниками, повторення раніше вивченого теоретичного матеріалу, освоєння алгоритмів складання рівнянь реакцій йонного обміну та окиснювально-відновних реакцій, а також алгоритмів розв'язування типових розрахункових задач.

Практично кожний розділ містить кілька завдань підвищеної складності, що робить цінним використання збірника на факультативних заняттях, у підготовці до олімпіад.

Користування збірником дозволить учителям суттєво економити час підготовки до уроків, оптимізувати навчальний процес, а достатня кількість однотипних, проте різнорівневих завдань кожного розділу, сприятиме реалізації індивідуального підходу до учнів.

Посібник містить об'ємний додаток, до якого ввійшли періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва, таблиця розчинності солей, основ, кислот, таблиці відносних молекулярних мас органічних та неорганічних речовин, опис якісних реакцій на катіони, аніони та органічні сполуки тощо. Наявність такого додатку створює зручності при розв'язуванні задач.

На розрахункові задачі у збірнику є відповіді, тому учні зможуть здійснювати самоконтроль та самоперевірку.

Задачі і вправи посібника придатні для використання у навчанні студентів вищих навчальних закладів різних рівнів акредитації, і перш за все, майбутніх учителів хімії.

Порівняно з попередніми виданнями це видання суттєво змінено і допрацьовано, а саме:

- у межах розділів розміщення задач відповідає послідовності тем шкільної програми;
- використана сучасна хімічна номенклатура елементів та речовин;
- додано нові розділи.

ПЕРЕДМОВА ДО ЧЕТВЕРТОГО ВИДАННЯ

Порівняно з третім виданням четверте видання доповнено розділом XIV “Приклади розв’язків задач і вправ”, в якому наведено розв’язки типових розрахункових задач і вправ. Сподіваємося, це активізує самостійну роботу учнів та студентів.

Умови задач, рішення яких містяться в розділі XIV відмічено * (астеріксом).

ПЕРЕДМОВА ДО П'ЯТОГО ВИДАННЯ

Дане п'яте видання завдань і вправ з хімії для учнів 8-11 класів середніх загальноосвітніх навчальних закладів є перевиданням четвертого видання збірника зі збільшенням кількості задач. Значно розширено розділ “Додаток”.

І. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ХІМІЇ

1. Яка кількість речовини бромю міститься у зразку масою 8 г?

2. Обчисліть масу кальцій карбонату кількістю речовини 2 моль.

3. Якій кількості речовини відповідають 16 г купрум(II) оксиду ?

4. Обчисліть масу амоній ортофосфату кількістю речовини 0,5 моль.

5. Який об'єм за нормальних умов займає нітроген(IV) оксид масою 23 г?

6. Який об'єм за нормальних умов займає вуглекислий газ масою 4,4 г?

7. Яка кількість речовини хлороводню займає за нормальних умов об'єм 112 л?

8. Скільки молекул міститься в фосфор(V) оксиді масою 14,2 г?

9. Скільки атомів міститься у речовині кисень масою 320 г?

10. Скільки молекул міститься у бромоводні об'ємом 11,2 л (н.у.)?

11. Чого в природі більше:

- а) простих речовин;
- б) складних речовин?

Відповідь мотивуйте.

12. Який об'єм за нормальних умов займуть $1,505 \cdot 10^{23}$ молекул азоту?

13. Який об'єм за нормальних умов займає хлор кількістю речовини 4 моль?

14. Скільки молекул і атомів міститься в сульфур(IV) оксиді об'ємом 11,2 л (н.у.)?

15. Однакове чи різне число молекул міститься у 22 г вуглекислого газу та 11,2 л сірководню?

16. Обчисліть масу, кількість речовини і число молекул для 2,24 л карбон(IV) оксиду (н.у.).
17. Обчисліть об'єм (н.у.), кількість речовини і число атомів для 20 г гелію.
18. Де міститься більше молекул:
а) в сульфур(IV) оксиді кількістю речовини 2,5 моль;
б) в 240 г сульфур(VI) оксиді?
19. Де міститься більше атомів Оксигену:
а) в карбон(II) оксиді кількістю речовини 3 моль;
б) в карбон(IV) оксиді кількістю речовини 2 моль?
20. Який об'єм газоподібних продуктів утворюється при спалюванні суміші сірки і вуглецю масою 5 г, якщо відомо, що об'єм утвореного сульфур(IV) оксиду дорівнює 2,24 л (н.у.)?
21. На шальку терезів поклали магній оксид кількістю речовини 0,4 моль. Скільки молів натрій гідроксиду треба покласти на іншу шальку, щоб зрівноважити терези?
22. Зразок заліза кількістю речовини 0,2 моль чи зразок калій гідроксиду кількістю речовини 0,4 моль буде мати більшу масу?
23. Яка речовина — кисень масою 8 г чи метан масою 8 г за однакових умов займає більший об'єм?
24. У скільки разів маса 5,6 л сульфур(IV) оксиду більша, ніж маса кисню такого ж об'єму (н.у.)?
25. Якій кількості речовини відповідають 11,2 л (н.у.) та 22 г карбон(IV) оксиду?
26. Однакові чи різні об'єми займають за звичайних умов 17 г амоніаку та 17 г сірководню? Відповідь підтвердіть розрахунком.
27. Однакове чи різне число молекул мають за звичайних умов:
а) 1 г азоту і 1 г хлору;
б) 1 моль азоту і 1 моль хлору?
28. Однакове чи різне число атомів мають за звичайних умов:
а) 2 л азоту та 2 л карбон(II) оксиду;
б) 2 г азоту та 2 г карбон(II) оксиду?

29. Скільки молекул і атомів міститься в 11,2 л сірководню за нормальних умов?

30. Який об'єм за нормальних умов займають $24,08 \cdot 10^{23}$ молекул фтору?

31. Якій кількості речовини відповідає 448 л нітроген(II) оксиду за нормальних умов? Скільки молекул міститься у цьому об'ємі?

32. Обчисліть кількість речовини і масу 156,8 л амоніаку (н.у.).

33. Скільки молекул і атомів є в сірководні масою 170 г?

34. Яка кількість речовини води міститься у 540 г води?

35. Де більше атомів: у 16 г кисню чи 16 г метану?

36. Яка речовина – сірководень масою 3,4 г чи амоніак об'ємом 4,48 л (н.у.) містить більше число молекул?

37. У якій масі заліза міститься стільки ж атомів, скільки їх є у 5,6 л водню (н.у.)?

38. У якому об'ємі вуглекислого газу (н.у.) міститься стільки ж молекул, скільки їх є у 8 г брому?

39. У якій масі міді міститься стільки ж молекул, скільки їх є у 0,5 моль брому?

40. Де більше молекул: у 14 г азоту чи 14 г карбон(II) оксиду?

41. Де більше молекул: у 5,6 г азоту чи 5,6 г заліза?

42. У скільки разів більше молекул міститься у 3,4 г амоніаку порівняно з 3,4 г сірководню?

43. Де більше молекул: у 32 г кисню чи 46 г нітроген(IV) оксиду?

44. Однакову чи різну масу мають за нормальних умов 11,2 л сульфур(IV) оксиду та 1 моль кисню?

45. Однакові чи різні кількості речовини містяться у 10 г водню та 112 л кисню (н.у.)?

46. У скільки разів менше молекул міститься у 32 г метану, формула якого CH_4 , порівняно з 16 г водню?

47. Де більше молекул: у 2,2 г вуглекислого газу чи у 2,2 г аргону?

48. Однакову чи різну масу мають $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул пропану та 11,2 л вуглекислого газу (н.у.)?

49. Однакову чи різну масу мають 5,6 л сірководню (н.у.) та 17 г амоніаку?

50. Обчисліть кількість речовини і масу для 56 л (н.у.) озону.

51. У якому об'ємі озону (н.у.) міститься стільки ж молекул, скільки їх є у 1,6 г метану?

52. Обчисліть об'єм озону масою 9,6 г за нормальних умов.

53. Визначте валентність елементів у сполуках:

а) HCl, CaS, Al₂O₃, NH₃, SO₃;

б) FeO, F₂O, CH₄, MgO, SO₂;

в) ZnO, Na₂S, H₂S, SiH₄, PH₃;

г) P₂O₅, B₂O₃, HBr, K₂S, SiO₂.

54. Заповніть клітини таблиці формулами бінарних сполук, утворених зазначеними у таблиці елементами:

Елементи	O	Cl(I)	N(III)
H			
Al			
Ba			

55. Заповніть клітини таблиці формулами бінарних сполук, утворених зазначеними у таблиці елементами:

Елементи	N (III)	S (II)	Br (I)
Fe (III)			
Na			
Mg			

56. Заповніть клітини таблиці формулами бінарних сполук, утворених зазначеними у таблиці елементами:

Елементи	I (I)	N(III)	O
Zn			
K			
Cr (III)			

57. Складіть формули солей:

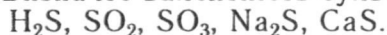
а) цинк хлориду, алюміній нітрату, натрій фосфату, магній карбонату;

б) магній сульфату, кальцій хлориду, цинк нітрату, аргентум(I) карбонату;

в) барій нітрату, цинк хлориду, алюміній сульфату, калій силікату;

г) цинк сульфіді, натрій сульфіту, калій сульфату, ферум(III) нітрату.

58. Визначте валентність сульфуру в сполуках:



59. Заповніть клітини таблиці формулами речовин, що утворені зазначеними у таблиці металами та гідроксигрупою або кислотним залишком, назвіть речовини:

Гідроксигрупа, кислотні залишки	ОН	SO ₄	S	SiO ₃
Метал				
Al				
Cu (II)				
K				

60. Заповніть клітини таблиці формулами речовин, що утворені зазначеними у таблиці металами та гідроксигрупою або кислотним залишком, назвіть речовини:

Гідроксигрупа, кислотні залишки	ОН	Br	PO ₄	SO ₄
Метал				
Fe (II)				
Na				
Cr (III)				

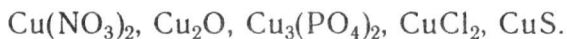
61. Заповніть клітини таблиці формулами речовин, що утворені зазначеними у таблиці металами та гідроксигрупою або кислотним залишком, назвіть речовини:

Гідроксигрупа, кислотні залишки	ОН	NO ₃	SiO ₃	PO ₄
Метал				
Na				
Fe (III)				
Ва				

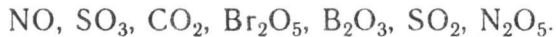
62. Заповніть клітини таблиці формулами речовин, що утворені зазначеними у таблиці металами та гідроксигрупою або кислотним залишком, назвіть речовини:

Гідроксигрупа, кислотні залишки	ОН	PO ₄	Cl	NO ₃
Метал				
Ca				
Pb (II)				
Zn				

63. Визначте валентність Купруму в сполуках, формули яких:



64. У переліку формул оксидів вкажіть формули з одним значенням валентності оксидоутворюючого елемента:



65. За формулою кислоти визначте валентність оксидоутворюючого елемента та складіть формулу оксиду, що їй відповідає:



II. КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

1. Назвіть речовини, формули яких $MgSO_4$, KNO_3 , HCl , K_2SO_4 . До яких класів сполук вони належать?

2. Назвіть речовини, формули яких HI , $FeSO_4$, Na_3PO_4 , P_2O_5 . До яких класів сполук вони належать?

3. Назвіть речовини, формули яких H_3PO_4 , $Fe_2(SO_4)_3$, $Ba(NO_3)_2$, $Ca(OH)_2$. До яких класів сполук вони належать?

4. Назвіть речовини, формули яких Ag_2O , $CuSO_4$, Fe_2O_3 , H_2SiO_3 . До яких класів сполук вони належать?

5. Назвіть речовини, формули яких CaO , H_3PO_4 , $BaSO_4$, $NaOH$. До яких класів сполук вони належать?

6. Назвіть речовини, формули яких $Mg(OH)_2$, FeO , H_3PO_4 , $KMnO_4$. До яких класів сполук вони належать?

7. Назвіть речовини, формули яких $Cu(OH)_2$, $BaCl_2$, BaO , $HMnO_4$. До яких класів сполук вони належать?

8. Назвіть речовини, формули яких $CaCl_2$, H_2S , CuO , $KHCO_3$. До яких класів сполук вони належать?

9. Назвіть речовини, формули яких Na_2SiO_3 , KCl , $Al_2(SO_4)_3$, SO_3 . До яких класів сполук вони належать?

10. Назвіть речовини, формули яких $NaOH$, K_2S , KNO_3 , $Fe_2(SO_4)_3$. До яких класів сполук вони належать?

11. Назвіть речовини, формули яких Na_2CO_3 , $AlCl_3$, $MgSO_4$, Mn_2O_3 . До яких класів сполук вони належать?

12. Назвіть речовини, формули яких CO_2 , H_2SO_4 , $Fe(NO_3)_3$, $Cu(OH)_2$. До яких класів сполук вони належать?

13. Назвіть речовини, формули яких CO , Al_2O_3 , $CaSO_4$, $Al(OH)_3$. До яких класів сполук вони належать?

14. Назвіть речовини, формули яких Na_2SO_4 , FeO , $Al_2(SO_4)_3$, H_2SO_3 . До яких класів сполук вони належать?

15. З якими з перелічених оксидів реагує хлоридна кислота: силіцій(IV) оксид, купрум(II) оксид, ферум(III) оксид? Напишіть молекулярні рівняння реакцій.

16. З якими з перелічених оксидів реагує натрій гідроксид: сульфур(VI) оксид, купрум(II) оксид, карбон(IV) оксид? Напишіть молекулярні рівняння реакцій.

17. З якими з перелічених оксидів реагує хлоридна кислота: алюміній оксид, нітроген(IV) оксид, магній оксид? Напишіть молекулярні рівняння реакцій.

18. З якими з перелічених оксидів реагує сульфатна кислота: літій оксид, хром(III) оксид, фосфор(V) оксид? Напишіть молекулярні рівняння реакцій.

19. З якими з перелічених оксидів реагує калій гідроксид: барій оксид, сульфур(IV) оксид, карбон(IV) оксид? Напишіть молекулярні рівняння реакцій.

20. Чи можна зберігати в залізній посудині розчин мідного купоросу? Відповідь обґрунтуйте.

21. Чого більше в природі: хімічних елементів чи простих речовин? Відповідь мотивуйте.

22. Нижче перелічені деякі хімічні властивості металів:

а) взаємодія з киснем; б) взаємодія з галогенами; в) взаємодія з кислотами. По кожній властивості наведіть конкретні приклади рівнянь реакцій.

23. Нижче перелічені деякі хімічні властивості неметалів:

а) взаємодія з киснем; б) взаємодія з воднем; в) взаємодія з металами. По кожній властивості наведіть конкретні приклади рівнянь реакцій.

24. Для добування солей можна скористатись такими способами:

а) реакція нейтралізації; б) взаємодія кислотних і основних оксидів; в) взаємодія кислоти з основним оксидом. Наведіть конкретні приклади добування кальцій фосфату.

25. Для добування солей можна скористатись такими способами:

а) реакція нейтралізації; б) взаємодія кислотних і основних оксидів; в) взаємодія кислоти з основним оксидом. Наведіть конкретні приклади добування натрій сульфату.

26. Які з перелічених речовин: натрій оксид, кальцій, сульфур(IV) оксид – взаємодіють з водою з утворенням лугу? Складіть відповідні рівняння реакцій.

27. Які з перелічених речовин: натрій, кальцій оксид, хром(VI) оксид – взаємодіють з водою з утворенням лугу? Складіть відповідні рівняння реакцій.

28. Які з перелічених речовин: калій, барій оксид, сульфур(IV) оксид – взаємодіють з водою з утворенням лугу? Складіть відповідні рівняння реакцій.

29. Які з перелічених речовин: фосфор(V) оксид, сульфур(VI) оксид, силіцій(IV) оксид – взаємодіють з водою з утворенням кислот? Складіть відповідні рівняння реакцій.

30. Які з перелічених речовин: натрій нітрат, натрій сульфат, натрій карбонат – розкладаються при нагріванні? Складіть рівняння відповідних реакцій.

31. Які з речовин: купрум(II) хлорид, купрум(II) гідроксид, купрум(II) нітрат – розкладаються при нагріванні? Складіть рівняння відповідних реакцій.

32. Які з речовин: ферум(II) сульфат, натрій сульфат, натрій хлорид – взаємодіють з барій гідроксидом з утворенням осаду? Складіть відповідні рівняння реакцій.

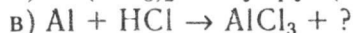
33. Яка з речовин: натрій карбонат, аргентум(I) нітрат, нітратна кислота – взаємодіє з хлоридною кислотою з утворенням газу? Складіть відповідне рівняння реакції.

34. Яка з речовин: ортофосфатна кислота, цинк хлорид, ферум(II) хлорид – при додаванні лугу утворює осад, який розчиняється в надлишку лугу? Складіть рівняння відповідних реакцій.

35. Які з перелічених речовин: вода, нітратна кислота, карбон(IV) оксид – вступають у реакцію сполучення з кальцій оксидом? Складіть відповідні рівняння реакцій.

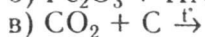
36. Які з перелічених речовин: купрум(II) нітрат, натрій нітрат, хлоридна кислота – вступають у реакцію заміщення з залізом? Складіть відповідні рівняння реакцій.

37. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:



38. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
- $\text{AgCl} \xrightarrow{t}$
 - $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + ?$
 - $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow$
39. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
- $\text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{t}$ купрум(II) оксид + вода
 - $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + ?$
 - $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
40. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba(NO}_3)_2 \rightarrow$ барій сульфат + нітратна кислота
 - $\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
 - $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2$
41. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
- $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH}$
 - $\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3$
 - $\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
42. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
- $\text{Zn} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{ZnBr}_2$
 - $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат}}$
 - $\text{Na}_2\text{S} + \text{Pb(NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbS} + \text{NaNO}_3$
43. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
- $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$
 - $\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} + \text{H}_2$
 - $\text{CaO} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
44. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
- $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$
 - $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow$
 - $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$
45. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
- $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
46. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
- $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$
 - $\text{Fe(OH)}_3 \xrightarrow{t}$
 - $\text{KNO}_3 \xrightarrow{t} \text{KNO}_2 + \text{O}_2$

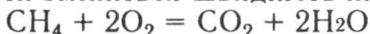
47. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
 а) $\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t}$
 б) $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow$
 в) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
48. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
 а) $\text{Cu}_3\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_8 \xrightarrow{t} \text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$
 в) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow$ сульфур(IV) оксид
49. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
 а) $\text{P} + \text{O}_2 \rightarrow$ фосфор(V) оксид
 б) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 в) $\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t}$
50. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
 а) $\text{Mg} + \text{S} \rightarrow$
 б) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t} \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
 в) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t} \text{Hg} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
51. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
 а) $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t}$
 б) $\text{HgO} \xrightarrow{t}$
 в) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
52. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
 а) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t}$ нітроген(II) оксид
 б) $\text{AgNO}_3 \xrightarrow{t} \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
 в) $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow$
53. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
 а) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 б) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t}$ кальцій оксид + карбон(IV) оксид
 в) $\text{Si} + \text{O}_2 \rightarrow$ силіцій(IV) оксид
54. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
 а) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t}$ ферум(III) хлорид
 б) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$
 в) $\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{t} \text{CO}_2$
55. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
 а) $\text{ZnSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$
 б) $\text{H}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{t}$
 в) $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow$
56. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
 а) $\text{NaOH} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + ?$



57. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
а) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$
б) $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
в) $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
58. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
а) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
б) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
в) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$
59. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
а) $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
б) $\text{KClO}_3 \xrightarrow{t} \text{KCl} + ?$
в) $\text{Mg} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2$
60. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
а) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{t} \text{NH}_3 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
б) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + ?$
в) $\text{Cr} + \text{O}_2 \rightarrow$ хром(III) оксид
61. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
а) $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow$ нітроген(IV) оксид
б) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t} \text{MgO} + \text{NO}_2 +$ кисень
в) $\text{MgO} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$
62. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
а) $\text{KOH} +$ фосфор(V) оксид $\rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
б) $\text{P} +$ водень $\rightarrow \text{PH}_3$
в) $\text{CH}_4 \xrightarrow{t} \text{C} + \text{H}_2$
63. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
а) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$ цинк оксид + $\text{NO}_2 + \text{O}_2$
б) $\text{Zn} + \text{I}_2 \rightarrow \text{ZnI}_2$
в) $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 +$ вода
64. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
а) $\text{Cr} +$ хлоридна кислота $\rightarrow \text{CrCl}_2 + \text{H}_2$
б) $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
в) $\text{Na}_2\text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbS} + \text{NaNO}_3$
65. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:
а) ферум(III) оксид + нітратна кислота $\rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$
б) $\text{Fe} +$ кисень $\rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$
в) $\text{NaI} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{I}_2$

III. ШВИДКІСТЬ ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ. ХІМІЧНА РІВНОВАГА

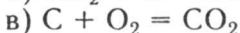
1*. Як зміниться швидкість хімічної реакції



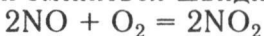
при збільшенні концентрації вихідних речовин у 4 рази?

2. При синтезі амоніаку водень і азот були взяті в еквівалентних кількостях. Як змінилась концентрація азоту, якщо концентрація водню через певний час зменшилась у 9 разів?

3. В якому випадку швидкість реакції буде залежати від концентрації обох взаємодіючих речовин:

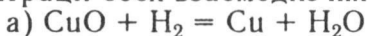


4. Як зміниться швидкість реакції

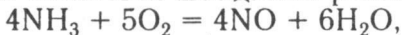


при збільшенні концентрації нітроген(II) оксиду у 3 рази?

5. В якому випадку швидкість реакції буде залежати від концентрації обох взаємодіючих речовин:



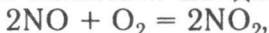
6. Як зміниться швидкість реакції



якщо концентрацію кисню збільшити у 2 рази?

7. Реакція між двома газоподібними речовинами відбувається за рівнянням $\text{A} + \text{B} = \text{AB}$. Як зміниться швидкість реакції, якщо тиск у системі збільшити у 3 рази?

8. Як зміниться швидкість реакції



якщо тиск у системі зменшити у 3 рази?

9. Реакція між двома газоподібними речовинами проходить за рівнянням $\text{A}_2 + 2\text{B} = 2\text{AB}$. Як зміниться швидкість цієї реакції при збільшенні тиску у 6 разів?

10. Як зміниться швидкість реакції між азотом та воднем, якщо концентрацію вихідних речовин збільшити у 2 рази?

11. У скільки разів збільшиться швидкість деякої хімічної реакції при збільшенні температури з 40°C до 90°C? Температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 2.

12. На скільки градусів слід підвищити температуру, щоб швидкість хімічної реакції з температурним коефіцієнтом 2 збільшилась у 8 разів?

13. У скільки разів зменшиться швидкість деякої хімічної реакції при зниженні температури з 140°C до 100°C, якщо температурний коефіцієнт швидкості цієї реакції дорівнює 3?

14. У скільки разів зросте швидкість деякої хімічної реакції при підвищенні температури від 30°C до 70°C, якщо температурний коефіцієнт швидкості цієї реакції дорівнює 3?

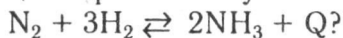
15. При температурі 400°C деяка хімічна реакція закінчується за 10 хв., а температурний коефіцієнт її швидкості дорівнює 2. Скільки часу ця реакція відбуватиметься при температурі 350°C?

16. У скільки разів зросте швидкість деякої хімічної реакції при підвищенні температури на 30°C, якщо температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 3?

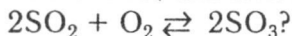
17*. Як збільшення концентрації вуглекислого газу позначиться на зміщенні рівноваги у системі



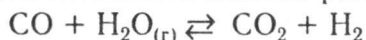
18. Як збільшення концентрації амоніаку позначиться на зміщенні рівноваги у системі



19. Як зменшення концентрації сульфур(IV) оксиду позначиться на зміщенні хімічної рівноваги у системі

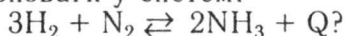


20. Як зміститься хімічна рівновага системи

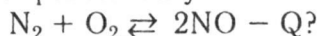


при підвищенні тиску?

21. Як збільшення тиску позначиться на зміщенні хімічної рівноваги у системі



22. Як збільшення тиску позначиться на зміщенні хімічної рівноваги у системі

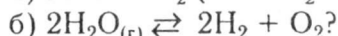


23. Як за допомогою тиску можна змістити хімічну рівновагу у системі

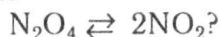


в бік утворення продукту реакції?

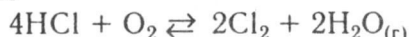
24. Для якої з хімічних реакцій підвищення тиску не приводить до збільшення виходу продуктів реакції:



25. Як зменшення тиску вплине на хімічну рівновагу в системі



26. Як з допомогою тиску змістити хімічну рівновагу в системі



в сторону прямої реакції?

27*. Як зміститься рівновага хімічної реакції

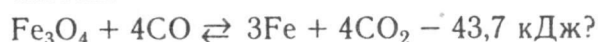


при підвищенні температури?

28. Як зниження температури позначиться на зміщенні хімічної рівноваги в системі



29. Як з допомогою температури змістити хімічну рівновагу в системі

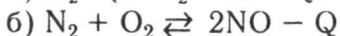


30. Як слід змінити концентрацію карбон(II) оксиду, щоб рівновагу в системі



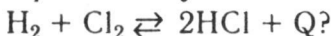
змістити вправо?

31. В якому напрямку зміститься рівновага хімічних реакцій:

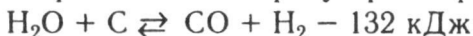


при підвищенні температури?

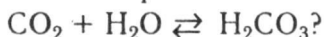
32. Як буде впливати підвищення температури на стан хімічної рівноваги у системі



33. Поясніть, чи є сенс підвищувати температуру для зміщення рівноваги в сторону прямої реакції у системі



34. Як вплине збільшення концентрації вуглекислого газу на зміщення рівноваги оборотної реакції



35. Як зміниться стан хімічної рівноваги у системі



при збільшенні концентрації сірководню?

36. Які з перелічених нижче факторів будуть сприяти перебігу прямої реакції у системі $3\text{A}_{(к)} + 2\text{B}_{(г)} \rightleftharpoons 2\text{C}_{(г)} + Q$:

а) підвищення тиску;

б) збільшення поверхні речовини А;

в) підвищення температури;

г) зниження температури?

37. Які з перелічених нижче факторів будуть сприяти перебігу прямої реакції у системі $\text{A}_{(г)} + 3\text{B}_{(г)} \rightleftharpoons 2\text{C}_{(г)} + Q$:

а) підвищення тиску;

б) зниження тиску;

в) підвищення температури;

г) зниження температури?

38. Які з перелічених нижче факторів будуть сприяти перебігу прямої реакції у системі $\text{A}_{(г)} + \text{B}_{(г)} \rightleftharpoons 2\text{C}_{(г)} - Q$:

а) зниження температури;

б) підвищення температури;

в) підвищення тиску;

г) збільшення концентрації речовини В?

IV. ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН. БУДОВА АТОМА. ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК

1*. Оксид хімічного елемента I групи головної підгрупи має відносну молекулярну масу 62. Назвіть хімічний елемент, складіть формулу гідрату оксиду.

2. Оксид хімічного елемента I групи головної підгрупи має відносну молекулярну масу 94. Назвіть хімічний елемент, складіть формулу гідрату оксиду.

3. Оксид хімічного елемента I групи головної підгрупи має відносну молекулярну масу 30. Назвіть хімічний елемент, складіть формулу гідрату оксиду.

4. Оксид хімічного елемента III групи головної підгрупи має відносну молекулярну масу 70. Назвіть хімічний елемент, складіть формулу гідрату оксиду.

5. Вищий оксид хімічного елемента IV групи має відносну молекулярну масу 44. Назвіть хімічний елемент, складіть формулу оксиду та відповідної кислоти.

6. Вищий оксид хімічного елемента IV групи має відносну молекулярну масу 60. Назвіть хімічний елемент, складіть формулу оксиду та відповідної кислоти.

7. Вищий оксид хімічного елемента V групи має відносну молекулярну масу 108. Назвіть хімічний елемент, складіть формулу оксиду та відповідної кислоти.

8. Вищий оксид хімічного елемента V групи має відносну молекулярну масу 142. Назвіть хімічний елемент, складіть формулу оксиду та відповідної кислоти.

9. Назвіть елемент за такими даними: знаходиться в III групі головної підгрупи, відносна молекулярна маса оксиду 188.

10. Назвіть елемент за такими даними: знаходиться в IV групі, відносна молекулярна маса водневої сполуки 32.

11. На основі електронної теорії будови атомів поясніть, чому неметал Хлор і метал Манган розташовані в одній групі періодичної системи.

12. На основі електронної теорії будови атомів поясніть, чому Оксиген не проявляє валентності, що дорівнює номеру групи.

13. На основі електронної теорії будови атомів поясніть, чому нітроген не буває п'ятивалентним.

14. На основі електронної теорії будови атомів поясніть, чому флуор не проявляє валентності, що дорівнює номеру групи.

15. Чому Гідроген розташовують у періодичній системі хімічних елементів Д. І. Менделєєва і в першій, і в сьомій групі?

16. Як ви вважаєте, наскільки правомірне розташування Гелію у восьмій групі періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва? Виходячи з електронної будови атома гелію, де ще можна розмістити цей елемент?

17. На основі електронної теорії будови атомів поясніть поділ елементів на метали й неметали.

18. На основі електронної теорії будови атомів поясніть прояв металічних властивостей у елементів парних рядів великих періодів.

19. На основі електронної теорії будови атомів поясніть, як і чому змінюється хімічний характер елементів і їхніх сполук у межах одного періоду.

20. На основі електронної теорії будови атомів поясніть принцип об'єднання елементів в одну групу та розподіл на підгрупи.

21. Чому максимальна валентність елементів другого періоду не буває більше за чотири?

22. Чим зумовлена різка відмінність фізичних і хімічних властивостей водневих сполук металів від водневих сполук неметалів?

23. Атоми Карбону чи Сульфуру, маючи ступінь окиснення +4, здатні проявляти відновні властивості? Відповідь мотивуйте.

24. Яка частинка Нітрогену — $\overset{-3}{\text{N}}$ чи $\overset{+5}{\text{N}}$ не здатна проявляти окисні властивості? Відповідь мотивуйте.

25. Які зміни відбуваються у будові електронної оболонки Нітрогену та Брому під час дисоціації їх водневих сполук у воді?

26. На основі електронної теорії будови атомів поясніть, як і чому змінюються властивості хімічних елементів та їхніх сполук в межах однієї підгрупи.

27. На основі електронної теорії будови атомів поясніть, чому метал хром і неметал сульфур розташовані в одній групі періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва.

28. Відносні атомні маси елементів зі збільшенням порядкового номера мають тенденцію до безперервного зростання, в той час як властивості елементів і їх сполук змінюються періодично. Чому? Дайте мотивовану відповідь.

29. На основі електронної теорії будови атомів поясніть, чому в окремих місцях періодичної системи порушується порядок розташування хімічних елементів за збільшенням відносної атомної маси.

30. Назвіть елемент за такими даними: знаходиться в IV групі, відносна густина за воднем вищого оксиду дорівнює 22.

31. Назвіть елемент за такими даними: знаходиться в I групі, відносна молекулярна маса гідроксиду дорівнює 40.

32. Назвіть елемент за такими даними: знаходиться в VII групі, відносна молекулярна маса водневої сполуки дорівнює 81.

33. Назвіть елемент за такими даними: знаходиться в V групі, відносна молекулярна маса вищого оксиду дорівнює 230.

34. Назвіть елемент за такими даними: належить до р-елементів, знаходиться в III групі. Відносна молекулярна маса гідроксиду дорівнює 78.

35. Назвіть елемент за такими даними: знаходиться в IV групі, масова частка кисню у вищому оксиді дорівнює 21,23%.

36*. Назвіть елемент за такими даними: знаходиться в II групі, масова частка елемента в гідроксиді дорівнює 54,05%.

37. Елемент знаходиться в IV групі періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Масова частка елемента в його вищому оксиді дорівнює 60%. Назвіть елемент, запишіть електронну формулу його атома.

38. Елемент знаходиться в I групі періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Відносна молекулярна маса його гідроксиду має однакове значення з відносною атомною масою елемента з порядковим номером 20. Назвіть елемент, запишіть електронну формулу його атома.

39. Елемент знаходиться в VII групі періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Маса 1 л водневої сполуки елемента за нормальних умов дорівнює 1,63 г. Назвіть елемент, запишіть електронну формулу його атома.

40. Елемент знаходиться в V групі періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Відносна молекулярна маса вищого оксиду вдвічі більша за відносну молекулярну масу хлору. Назвіть елемент, запишіть електронну формулу його атома.

41. Елемент знаходиться в IV групі періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Маса 1 л його вищого оксиду за нормальних умов 1,964 г. Назвіть елемент, запишіть електронну формулу його атома.

42. Елемент знаходиться в II групі періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Маса $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул його гідроксиду дорівнює 29 г. Назвіть елемент, запишіть електронну формулу його атома.

43. Зовнішній енергетичний рівень атома елемента має будову: ns^2np^4 . Кислота, що відповідає його вищому оксиду, має відносну молекулярну масу 98. Назвіть елемент.

44. Зовнішній енергетичний рівень атома елемента має будову: ns^2np^2 . Молекулярна маса легкої водневої сполуки однакова з молекулярною масою кисню. Назвіть елемент.

45. Зовнішній енергетичний рівень атома елемента має будову: ns^2np^4 . Кислота, що відповідає його вищому оксиду, має відносну молекулярну масу 145. Назвіть елемент.

46. Електронна формула атома має закінчення nd^5ms^2 .

Калієва сіль кислоти, що відповідає вищому оксиду елемента, має відносну молекулярну масу 158. Назвіть елемент.

47. Елемент IV групи утворює вищий оксид, масова частка кисню в якому 30,48%. Назвіть елемент, складіть електронну формулу його атома.

48. Порівняйте будову електронної оболонки елемента-відновника до реакції й після.

49. Порівняйте будову електронної оболонки елемента-окисника до й після реакції.

50. Що є спільним у електронній будові частинок Карбону, Нітрогену, Магнію з такими ступенями окиснення: C^{-4} , N^{+3} , Mg^{+2} ? Відповідь обґрунтуйте.

51. Що є спільним у електронній будові частинок Оксигену, Натрію, Флуору з такими ступенями окиснення: O^{-2} , Na^{+} , F^{-} ? Відповідь обґрунтуйте.

52. Що є спільним у електронній будові частинок Силіцію, Сульфуру, Аргону з такими ступенями окиснення: Si^{-4} , S^0 , Ar^0 ? Відповідь обґрунтуйте.

53. Що є спільним у електронній будові частинок Скандію, Хлору, Фосфору з такими ступенями окиснення: Sc^{+3} , Cl^{-} , P^{+3} ? Відповідь обґрунтуйте.

54. Що є спільним у електронній будові частинок Оксигену, Флуору, Неону з такими ступенями окиснення: O^{-2} , F^{-} , Ne^0 ? Відповідь обґрунтуйте.

55. Що є спільним у електронній будові частинок Кальцію, Аргону, Сульфуру з такими ступенями окиснення: Ca^0 , S^{-2} ? Відповідь обґрунтуйте.

56. Що є спільним у електронній будові частинок Арсену, Броду, Криптоні з такими ступенями окиснення: As^{-3} , Br^{-} , Kr^0 ? Відповідь обґрунтуйте.

57. Яка частинка має таку ж електронну оболонку, що й аніон флуору:

а) аніон хлору; б) катіон натрію; в) атом кисню?
Відповідь обґрунтуйте.

58. Яка частинка має таку ж електронну оболонку, що й сульфід-аніон:

а) атом флуору; б) аніон хлору; в) атом аргону?
Відповідь обґрунтуйте.

59. Яка частинка має таку ж електронну оболонку, що й аніон хлору:

а) сульфід-аніон; б) атом сульфуру; в) катіон алюмінію? Відповідь обґрунтуйте.

60. Які частинки мають такі ж електронні оболонки, що й катіон кальцію:

а) катіон калію; б) атом хлору; в) аніон хлору?
Відповідь обґрунтуйте.

61. Які частинки мають такі ж електронні оболонки, що й катіон магнію:

а) атом неону; б) аніон хлору; в) катіон алюмінію?
Відповідь обґрунтуйте.

62. Вищий солетворний оксид елемента має відносну молекулярну масу 108 і містить 74,08% Оксигену. Що це за елемент? До якої групи та підгрупи він належить?

63. Вищий оксид елемента має загальну формулу EO_3 . Елемент утворює летку водневу сполуку, густина якої за повітрям дорівнює 2,793. Що це за елемент? Складіть електронну формулу його атома.

64. d-елемент IV періоду утворює оксид та гідроксид амфотерного характеру. Назвіть елемент. Яка будова атома цього елемента?

65. Напишіть рівняння реакції між простими речовинами, утвореними елементами, електронні формули атомів яких мають таке закінчення: $\dots 3s^1$ і $\dots 2s^2 2p^4$. Вкажіть окисник і відновник.

66. Напишіть рівняння реакції між простими речовинами, утвореними елементами, електронні формули атомів яких мають таке закінчення: $\dots 3d^{10} 4s^1$ і $\dots 3s^2 3p^4$. Вкажіть окисник і відновник.

67. Напишіть рівняння реакції між простими речовинами, утвореними елементами, електронні формули атомів яких мають таке закінчення: $\dots 3s^2 3p^1$ і $\dots 4s^2 4p^5$. Вкажіть окисник і відновник.

68. Напишіть рівняння реакції між простими речовинами, утвореними елементами, електронні формули атомів яких мають таке закінчення: $\dots 3s^2$ і $\dots 4s^2 4p^5$. Вкажіть окисник і відновник.

69. Атом якого елемента має однакову з іоном магнію будову електронної оболонки? Відповідь підтвердіть записом електронних формул.

70. Яка частинка: атом магнію, іон магнію чи аніон оксигену має більше протонів, ніж електронів? Відповідь підтвердіть записом схеми будови кожної частинки.

71. Складіть електронну формулу іона, який має 10 електронів та 7 протонів. Зазначте кількість р-електронів у цьому іоні.

72. Складіть електронну формулу іона, який має 18 електронів та 17 протонів. Вкажіть кількість р-електронів у цьому іоні.

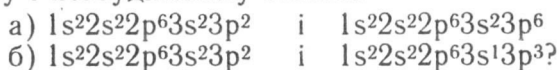
73. Складіть електронну формулу іона, який має 18 електронів та 16 протонів. Вкажіть кількість р-електронів у цьому іоні.

74. Атом якого елемента має однакову з іоном кальцію будову електронної оболонки? Відповідь підтвердіть записом схем будови кожної частинки.

75. Атом якого елемента має однакову з іоном алюмінію будову електронної оболонки? Відповідь підтвердіть записом електронних формул.

76. Атом якого елемента має однакову з іоном натрію будову електронної оболонки? Відповідь підтвердіть записом схем будови кожної частинки.

77. В якому випадку наведені нижче електронні формули атомів відповідають атомам різних елементів, в якому — атомам одного й того ж елемента, що перебувають у збудженому і незбудженому станах:



Назвіть елементи.

78. В якому випадку наведені нижче електронні формули атомів відповідають атомам різних елементів, в якому —

атомам одного й того ж елемента, що перебувають у збудженому і незбудженому станах:

- а) $1s^2 2s^2 2p^3$ і $1s^2 2s^2 2p^4$
б) $1s^2 2s^2 2p^2$ і $1s^2 2s^1 2p^3$?

Назвіть елементи.

79. В якому випадку наведені нижче електронні формули атомів відповідають атомам різних елементів, в якому – атомам одного й того ж елемента, що перебувають у збудженому і незбудженому станах:

- а) $1s^2 2s^2 2p^1$ і $1s^2 2s^2 2p^4$
б) $1s^2 2s^2 2p^1$ і $1s^2 2s^1 2p^2$?

Назвіть елементи.

80. В якому випадку наведені нижче електронні формули атомів відповідають атомам різних елементів, в якому – атомам одного й того ж елемента, що перебувають у збудженому і незбудженому станах:

- а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ і $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^0$ і $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^1$?

Назвіть елементи.

81. В якому випадку наведені нижче електронні формули атомів відповідають атомам різних елементів, в якому – атомам одного й того ж елемента, що перебувають у збудженому і незбудженому станах:

- а) $1s^2 2s^2 2p^3$ і $1s^2 2s^2 2p^4$
б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ і $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3 4d^2$?

Назвіть елементи.

82. В якому випадку наведені нижче електронні формули атомів відповідають атомам різних елементів, в якому – атомам одного й того ж елемента, що перебувають у збудженому і незбудженому станах:

- а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ і $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ і $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^1$?

Назвіть елементи.

83. В якому випадку наведені нижче електронні формули атомів відповідають атомам різних елементів, в якому – атомам одного й того ж елемента, що перебувають у збудженому і незбудженому станах:

- a) $1s^2 2s^2 2p^3$ і $1s^2 2s^2 2p^2$;
б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ і $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^1$?

Назвіть елементи.

84. Атом елемента має на 6 електронів більше, ніж іон магнію. Назвіть елемент, складіть електронні формули його атома та іона.

85. Атом елемента має на 7 електронів більше, ніж іон магнію. Назвіть елемент, складіть електронні формули його атома та іона.

86. Атом елемента має на 7 електронів більше, ніж іон натрію. Назвіть елемент, складіть електронні формули його атома та іона.

87. Атом елемента має на 2 електрони більше, ніж іон калію. Назвіть елемент, складіть електронні формули його атома та іона.

88*. Атом елемента має на 3 електрони більше, ніж іон натрію. Назвіть елемент, складіть електронні формули його атома та іона.

89. Атом елемента має на 2 електрони більше, ніж іон літію. Назвіть елемент, складіть електронну формулу його атома в збудженому і незбудженому стані.

90. Атом елемента має на 3 електрони більше, ніж іон літію. Назвіть елемент, складіть електронну формулу його атома в збудженому і незбудженому стані.

91. Атом елемента має на 4 електрони більше, ніж іон магнію. Назвіть елемент, складіть електронну формулу його атома у збудженому і незбудженому стані.

92. Атом елемента має на 5 електронів менше, ніж іон магнію. Назвіть елемент, складіть електронну формулу його атома у збудженому і незбудженому стані.

93. Яка частинка: атом кальцію, іон кальцію чи аніон сульфору має більше протонів, ніж електронів? Відповідь підтвердіть записом схем будови кожної частинки.

94. Яка частинка: атом алюмінію, іон алюмінію чи аніон хлору має більше протонів, ніж електронів? Відповідь підтвердіть записом схем будови кожної частинки.

95. Яка частинка: атом аргону, іон калію чи аніон броду має більше електронів, ніж протонів? Відповідь підтвердіть записом схем будови кожної частинки.

96. Вкажіть пари порядкових номерів елементів, вищі оксиди яких реагують між собою: а) 11 і 16; б) 3 і 12; в) 19 і 25. Складіть відповідні рівняння реакцій.

97. Визначте елементи за такими даними: на зовнішньому енергетичному рівні одного з них стільки ж електронів, скільки не вистачає для завершення рівня; електрони розміщені на двох енергетичних рівнях. У другого елемента до завершення зовнішнього рівня не вистачає двох електронів, а число рівнів на два більше, ніж у першого елемента.

98. Наведіть по одному прикладу катіону та аніону, електронна оболонка яких має однакову будову з атомом аргону.

99. Що спільного та чим відрізняються будова атома й іона калію?

100*. Загальна формула кислоти HEO_4 . Електронна оболонка кислотоутворюючого елемента має три енергетичні рівні. Назвіть кислоту і складіть формулу оксиду, що відповідає наведеній кислоті.

101*. Кислота має формулу типу H_2EO_3 . У кислотоутворюючого елемента вищий ступінь окиснення. Елемент розташований у 4 періоді і належить до р-елементів. Назвіть кислоту, складіть формулу оксиду, що відповідає наведеній кислоті.

102. Елемент розташований у 3 періоді, утворює газоподібну водневу сполуку, в якій він тривалентний. Напишіть формулу водневої сполуки і формулу вищого оксиду цього елемента.

103. Кислота має формулу типу H_2EO_4 . Елемент в ній виявляє вищий ступінь окиснення, а його атом має чотири електронних рівні. Що це за кислота?

104. Елемент утворює з воднем летку водневу сполуку, формула якої EH_2 . Про який елемент йдеться, якщо відомо, що у його атома на три електронних рівні більше, ніж у атома найпоширенішого у природі елемента? Назвіть елементи. Що спільного у будові зовнішніх електронних оболонок цих атомів?

105. Назвіть елемент та запишіть електронну формулу його атома за такими даними: знаходиться у 4 періоді, має вищий оксид типу E_2O_5 , з воднем леткої водневої сполуки не утворює.

106. Загальна формула кислоти HEO_3 . Електронна оболонка кислотоутворюючого елемента має чотири енергетичні рівні. Елемент не утворює леткої водневої сполуки. Назвіть елемент і складіть формулу оксиду, що відповідає наведеній кислоті.

107. Назвіть елемент та запишіть його електронну формулу на основі таких даних: розташований у 4 періоді, має оксид EO , з воднем утворює солеподібну сполуку EH_2 .

108. Вищий оксид елемента має загальну формулу EO_2 . Елемент утворює летку водневу сполуку, густина якої за повітрям дорівнює 0,552. Що це за елемент?

109. Складіть рівняння реакції між елементами з порядковими номерами 12 і 8. Який тип хімічного зв'язку має утворена сполука?

110. Складіть рівняння реакції між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 15 і 8. Який тип хімічного зв'язку має утворена сполука?

111. Складіть рівняння реакції між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 16 і 8. Який тип хімічного зв'язку має утворена сполука?

112. Складіть рівняння реакції між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 14 і 8. Який тип хімічного зв'язку має утворена сполука?

113. Складіть рівняння реакції між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 6 і 8. Який тип хімічного зв'язку має утворена сполука?

114. Складіть рівняння реакції між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 1 і 7. Який тип хімічного зв'язку має утворена сполука?

115. Складіть рівняння реакції між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 1 і 8. Який тип хімічного зв'язку має утворена сполука?

116. Складіть рівняння реакції між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 1 і 9. Який тип хімічного зв'язку має утворена сполука?

117. Водневі сполуки яких елементів не здатні до утворення водневих зв'язків:

а) Йоду; б) Карбону; в) Нітрогену?

Поясніть чому?

118. Водневі сполуки яких елементів не здатні до утворення водневих зв'язків:

а) Силіцію; б) Оксигену; в) Фосфору?

Поясніть чому?

119. Вкажіть вид хімічного зв'язку в таких сполуках: K_2S , N_2 , SiO_2 . Відповідь обґрунтуйте.

120. Вкажіть вид хімічного зв'язку в таких сполуках: NH_3 ; H_2 ; $NaCl$. Відповідь обґрунтуйте.

121. Вкажіть вид хімічного зв'язку в таких сполуках: CaO ; Cl_2 ; H_2O . Відповідь обґрунтуйте.

122. Вкажіть вид хімічного зв'язку в таких сполуках: KCl ; O_2 ; SO_2 . Відповідь обґрунтуйте.

123. Вкажіть вид хімічного зв'язку в таких сполуках: $MgCl_2$; N_2 ; SO_3 . Відповідь обґрунтуйте.

124. Вкажіть вид хімічного зв'язку в таких сполуках: Na_2O ; B_2 ; P_2O_5 . Відповідь обґрунтуйте.

125. Вкажіть вид хімічного зв'язку в таких сполуках: KBr ; I_2 ; CO . Відповідь обґрунтуйте.

126. Вкажіть вид хімічного зв'язку в таких сполуках: NaI ; F_2 ; CO_2 . Відповідь обґрунтуйте.

127. Вкажіть вид хімічного зв'язку в таких сполуках: H_2O ; KF ; Cl_2 . Відповідь обґрунтуйте.

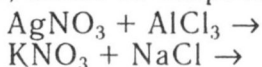
128. Вкажіть вид хімічного зв'язку в таких сполуках: MgO ; NO ; O_2 . Відповідь обґрунтуйте.

129. Вкажіть вид хімічного зв'язку в таких сполуках: $CaCl_2$; NO_2 ; N_2 . Відповідь обґрунтуйте.

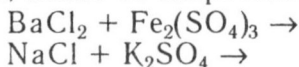
130. Вкажіть вид хімічного зв'язку в таких сполуках: CH_4 ; Al_4C_3 ; H_2 . Відповідь обґрунтуйте.

V. ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНОЇ ДИСОЦІАЦІЇ

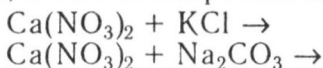
1. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



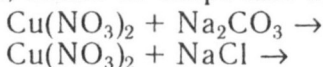
2. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



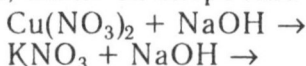
3. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



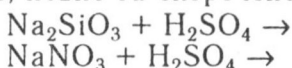
4. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



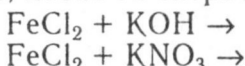
5. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



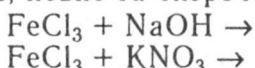
6. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



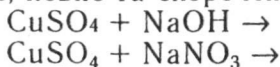
7. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



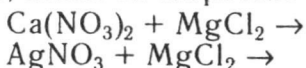
8. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



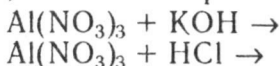
9. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



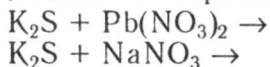
10. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



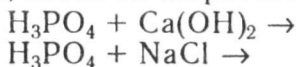
11. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



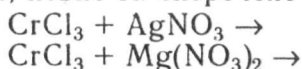
12. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



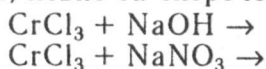
13. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



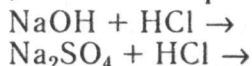
14. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



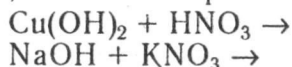
15. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



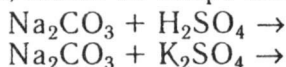
16. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



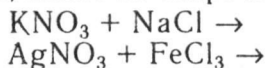
17. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



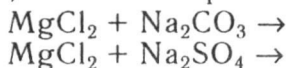
18. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



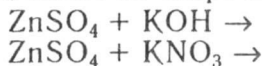
19. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



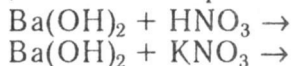
20. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



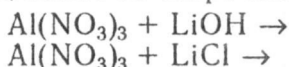
21. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



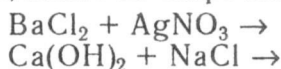
22. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



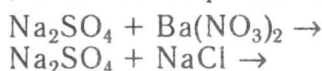
23. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



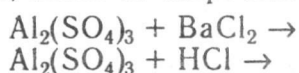
24. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



25. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



26. Для реакції, що відбувається в розчині до кінця, напишіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння:



27. Яка з двох реакцій відбувається в розчині до кінця і чому: купрум(II) сульфат + барій хлорид \rightarrow
купрум(II) сульфат + натрій хлорид \rightarrow ?

Відповідь супроводжуйте необхідним поясненням і записом скороченого йонного рівняння.

28. Яка з двох реакцій відбувається в розчині до кінця і чому: натрій гідроксид + калій нітрат \rightarrow
ферум(III) хлорид + сірководень \rightarrow ?

Відповідь супроводжуйте необхідним поясненням і записом скороченого йонного рівняння.

29. Яка з двох реакцій відбувається в розчині до кінця і чому: магній хлорид + кальцій нітрат \rightarrow
натрій карбонат + купрум(II) сульфат \rightarrow ?

Відповідь супроводжуйте необхідним поясненням і записом скороченого йонного рівняння.

30. Яка з двох реакцій відбувається в розчині до кінця і чому: літій сульфат + калій гідроксид \rightarrow
купрум(II) сульфат + натрій гідроксид \rightarrow ?

Відповідь супроводжуйте необхідним поясненням і записом скороченого йонного рівняння.

31. Яка з двох реакцій відбувається в розчині до кінця і чому: натрій сульфат + цинк хлорид \rightarrow
натрій сульфат + плюмбум(II) нітрат \rightarrow ?

Відповідь супроводжуйте необхідним поясненням і записом скороченого йонного рівняння.

32. Яка з двох реакцій відбувається в розчині до кінця і чому: цинк сульфат + алюміній хлорид \rightarrow
цинк хлорид + натрій гідроксид \rightarrow ?

Відповідь супроводжуйте необхідним поясненням і записом скороченого йонного рівняння.

33. Яка з двох реакцій відбувається в розчині до кінця і чому: кальцій хлорид + магній нітрат \rightarrow
натрій карбонат + цинк хлорид \rightarrow ?

Відповідь супроводжуйте необхідним поясненням і записом скороченого йонного рівняння.

34. Яка з двох реакцій відбувається в розчині до кінця і чому: калій флуорид + натрій хлорид \rightarrow
натрій ортофосфат + аргентум(I) нітрат \rightarrow ?

Відповідь супроводжуйте необхідним поясненням і записом скороченого йонного рівняння.

35. Яка з двох реакцій відбувається в розчині до кінця і чому: калій карбонат + натрій хлорид \rightarrow
аргентум(I) нітрат + кальцій хлорид \rightarrow ?

Відповідь супроводжуйте необхідним поясненням і записом скороченого йонного рівняння.

36. Яка з двох реакцій відбувається в розчині до кінця і чому: літій гідроксид + калій хлорид \rightarrow
алюміній хлорид + натрій гідроксид \rightarrow ?

Відповідь супроводжуйте необхідним поясненням і записом скороченого йонного рівняння.

37. Яка з двох реакцій відбувається в розчині до кінця і чому: алюміній бромід + купрум(II) хлорид \rightarrow
калій карбонат + магній хлорид \rightarrow ?

Відповідь супроводжуйте необхідним поясненням і записом скороченого йонного рівняння.

38. Складіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння реакції, що відповідають схемі:
купрум(II) хлорид + ? \rightarrow купрум(II) гідроксид + ?

39. Складіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння реакції, що відповідають схемі:
барій нітрат + сульфатна кислота \rightarrow ? + ?

40. Складіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння реакції, що відповідають схемі:
купрум(II) нітрат + ? \rightarrow купрум(II) сульфід + ?

41. Складіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння реакції, що відповідають схемі:
барій нітрат + ? \rightarrow барій сульфат + ?

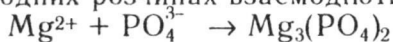
42. Складіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння реакції, що відповідають схемі:
цинк нітрат + ? \rightarrow цинк сульфід + ?

43. Складіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння реакції, що відповідають схемі:
цинк хлорид + ? \rightarrow цинк гідроксид + ?

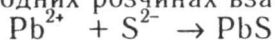
44. Складіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння реакції, що відповідають схемі:
натрій карбонат + ? \rightarrow вуглекислий газ + вода + ?

45. Складіть молекулярне, повне та скорочене йонні рівняння реакції, що відповідають схемі:
натрій ортофосфат + ? \rightarrow кальцій ортофосфат + ?
46. Складіть формули електролітів, скориставшись таким переліком йонів: NO_3^- ; Mg^{2+} ; Cl^- ; Ba^{2+} ; CO_3^{2-} .
47. Складіть формули електролітів, скориставшись таким переліком йонів: Ag^+ ; S^{2-} ; Cl^- ; PO_4^{3-} ; Fe^{3+} ; OH^- ; Na^+ .
48. Складіть формули електролітів, скориставшись таким переліком йонів: SO_4^{2-} ; Na^+ ; S^{2-} ; Zn^{2+} ; OH^- .
49. Складіть формули електролітів, скориставшись таким переліком йонів: PO_4^{3-} ; Pb^{2+} ; NO_3^- ; OH^- ; K^+ .
50. Складіть формули електролітів, скориставшись таким переліком йонів: Cl^- ; Fe^{2+} ; SO_4^{2-} ; H^+ ; OH^- .
51. Складіть молекулярне рівняння реакції між речовинами, які у водних розчинах взаємодіють за такою схемою:
 $\text{Fe}^0 + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^0$
52. Складіть молекулярне рівняння реакції між речовинами, які у водних розчинах взаємодіють за такою схемою:
 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$
53. Складіть молекулярне рівняння реакції між речовинами, які у водних розчинах взаємодіють за такою схемою:
 $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$
54. Складіть молекулярне рівняння реакції між речовинами, які у водних розчинах взаємодіють за такою схемою:
 $\text{CaCO}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
55. Складіть молекулярне рівняння реакції між речовинами, які у водних розчинах взаємодіють за такою схемою:
 $\text{MgCO}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
56. Складіть молекулярне рівняння реакції між речовинами, які у водних розчинах взаємодіють за такою схемою:
 $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
57. Складіть молекулярне рівняння реакції між речовинами, які у водних розчинах взаємодіють за такою схемою:
 $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
58. Складіть молекулярне рівняння реакції між речовинами, які у водних розчинах взаємодіють за такою схемою:
 $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$

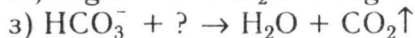
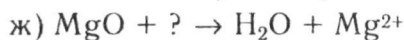
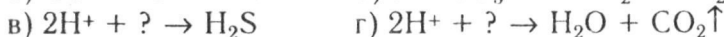
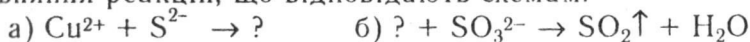
59. Складіть молекулярне рівняння реакції між речовинами, які у водних розчинах взаємодіють за такою схемою:



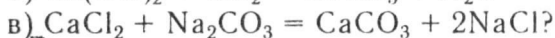
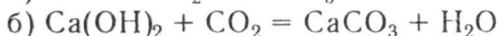
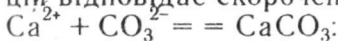
60. Складіть молекулярне рівняння реакції між речовинами, які у водних розчинах взаємодіють за такою схемою:



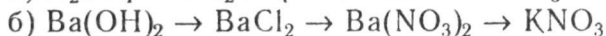
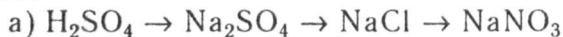
61. Напишіть молекулярне, скорочене та повне іонні рівняння реакцій, що відповідають схемам:



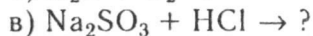
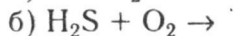
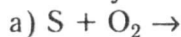
62. Яке із наведених нижче молекулярних рівнянь реакцій відповідає скороченому йонному рівнянню



63. Складіть рівняння реакцій йонного обміну за такими схемами:

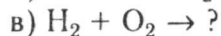
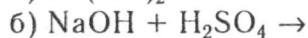
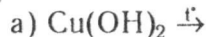


64. Яка із реакцій добування сірчастого газу є реакцією йонного обміну:



Напишіть її повне та скорочене йонні рівняння.

65. Яка із реакцій утворення води є реакцією йонного обміну:



Напишіть її повне та скорочене йонні рівняння.

VI. ГІДРОЛІЗ СОЛЕЙ

1. Водний розчин якої солі буде мати кислу реакцію середовища:

а) магній хлориду; б) калій сульфїту; в) натрій хлориду? Напишіть іонні рівняння, що підтверджують вашу відповідь.

2*. Водний розчин якої солі буде мати кислу реакцію середовища:

а) алюміній нітрату; б) калій сульфїду; в) калій хлориду? Напишіть іонні рівняння, що підтверджують вашу відповідь.

3. Водний розчин якої солі буде мати кислу реакцію середовища:

а) калій карбонату; б) ферум(II) сульфату; в) літій хлориду? Напишіть іонні рівняння, що підтверджують вашу відповідь.

4. Водний розчин якої солі буде мати кислу реакцію середовища:

а) ферум(III) хлориду; б) натрій хлориду; в) літій карбонату? Напишіть іонні рівняння, що підтверджують вашу відповідь.

5. Водний розчин якої солі буде мати лужну реакцію середовища:

а) ферум(II) сульфату ; б) натрій силікату; в) калій сульфату? Напишіть іонні рівняння, що підтверджують вашу відповідь.

6. Водний розчин якої солі буде мати лужну реакцію середовища:

а) літій нітрату; б) калій сульфїду; в) алюміній нітрату? Напишіть іонні рівняння, що підтверджують вашу відповідь.

7. Водний розчин якої солі буде мати лужну реакцію середовища:

а) кальцій хлориду; б) алюміній хлориду; в) натрій

силікату? Напишіть іонні рівняння, що підтверджують вашу відповідь.

8. Водний розчин якої солі буде мати лужну реакцію середовища:

а) калій хлориду; б) алюміній хлориду; в) натрій сульфід? Напишіть іонні рівняння, що підтверджують вашу відповідь.

9. Для солей, що піддаються гідролізу, складіть іонні рівняння відповідних реакцій:

а) аргентум(I) нітрат; б) натрій нітрат; в) натрій силікат.

10. Для солей, що піддаються гідролізу, складіть іонні рівняння відповідних реакцій:

а) калій хлорид; б) купрум(II) нітрат; в) калій карбонат.

11. Для солей, що піддаються гідролізу, складіть іонні рівняння відповідних реакцій:

а) натрій сульфід; б) натрій нітрат; в) амоній сульфат.

12. Для солей, що піддаються гідролізу, складіть іонні рівняння відповідних реакцій:

а) барій хлорид; б) калій карбонат; в) калій сульфід.

13. Для солей, що піддаються гідролізу, складіть молекулярні та іонні рівняння цього процесу:

а) KCN б) K_2S в) $CaSO_3$

14. Для солей, що піддаються гідролізу, складіть молекулярні та іонні рівняння цього процесу:

а) Ag_3PO_4 б) Na_3PO_4 в) $NaNO_3$

15. Для солей, що піддаються гідролізу, складіть молекулярні та іонні рівняння цього процесу:

а) $CaSiO_3$ б) $CaCl_2$ в) $ZnCl_2$

16. Для солей, що піддаються гідролізу, складіть молекулярні та іонні рівняння цього процесу:

а) $Sn_3(PO_4)_2$ б) $Ba(NO_3)_2$ в) $Ba(CH_3COO)_2$

17. Для солей, що піддаються гідролізу, складіть молекулярні та іонні рівняння цього процесу:

а) $FeSO_3$ б) K_2SO_3 в) $Hg(NO_3)_2$.

VII. ЕЛЕКТРОЛІЗ

1. Напишіть схеми електролізу водного розчину й розплаву натрій хлориду на вугільних електродах. Які речовини є продуктами електролізу в кожному випадку?

2. Напишіть схеми електролізу водного розчину й розплаву кальцій хлориду на вугільних електродах. Які речовини є продуктами електролізу в кожному випадку?

3. Напишіть схеми електролізу водного розчину й розплаву магній броміду на вугільних електродах. Які речовини є продуктами електролізу в кожному випадку?

4. Напишіть схеми електролізу водного розчину й розплаву калій йодиду на вугільних електродах. Які речовини є продуктами електролізу в кожному випадку?

5. Катодом чи анодом треба зробити алюмінієву ложку, щоб посріблити її?

6. Розгляньте процеси, що протікають біля електродів при електролізі водних розчинів:

а) нікол(II) хлориду; б) аргентум(I) нітрату.

7. Розгляньте процеси, що протікають біля електродів при електролізі водних розчинів:

а) плюмбум(II) нітрату; б) сульфатної кислоти.

8. Розгляньте процеси, що протікають біля електродів при електролізі водних розчинів:

а) калій сульфату; б) калій гідроксиду.

9. Розгляньте процеси, що протікають біля електродів при електролізі водних розчинів:

а) цинк сульфату; б) купрум(II) сульфату.

10. Розгляньте процеси, що протікають біля електродів при електролізі водних розчинів:

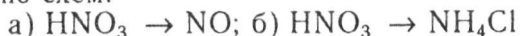
а) кальцій нітрату; б) нітратної кислоти.

11. Розгляньте процеси, що протікають біля електродів при електролізі водних розчинів:

а) фосфатної кислоти; б) калій фосфату.

VIII. ОКИСНО-ВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ

1. Вкажіть кількість електронів, відданих чи приєднаних атомами згідно схем:



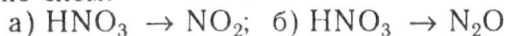
Процес окиснення чи відновлення відображає кожна з них?

2. Вкажіть кількість електронів, відданих чи приєднаних атомами згідно схем:



Процес окиснення чи відновлення відображає кожна з них?

3. Вкажіть кількість електронів, відданих чи приєднаних атомами згідно схем:



Процес окиснення чи відновлення відображає кожна з них?

4. Вкажіть кількість електронів, відданих чи приєднаних атомами згідно схем:



Процес окиснення чи відновлення відображає кожна з них?

5. Вкажіть кількість електронів, відданих чи приєднаних атомами згідно схем:



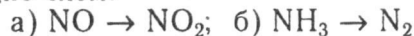
Процес окиснення чи відновлення відображає кожна з них?

6. Вкажіть кількість електронів, відданих чи приєднаних атомами згідно схем:



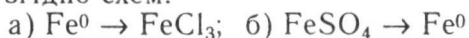
Процес окиснення чи відновлення відображає кожна з них?

7. Вкажіть кількість електронів, відданих чи приєднаних атомами згідно схем:



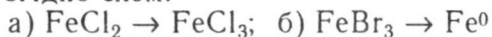
Процес окиснення чи відновлення відображає кожна з них?

8. Вкажіть кількість електронів, відданих чи приєднаних атомами згідно схем:



Процес окиснення чи відновлення відображає кожна з них?

9. Вкажіть кількість електронів, відданих чи приєднаних атомами згідно схем:



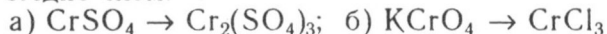
Процес окиснення чи відновлення відображає кожна з них?

10. Вкажіть кількість електронів, відданих чи приєднаних атомами згідно схем:



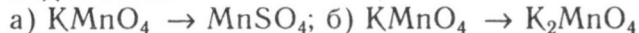
Процес окиснення чи відновлення відображає кожна з них?

11. Вкажіть кількість електронів, відданих чи приєднаних атомами згідно схем:



Процес окиснення чи відновлення відображає кожна з них?

12. Вкажіть кількість електронів, відданих чи приєднаних атомами згідно схем:



Процес окиснення чи відновлення відображає кожна з них?

13. Напишіть рівняння реакції магнію з йодом і розгляньте процеси окиснення та відновлення.

14. Напишіть рівняння реакції магнію з силіцієм і розгляньте процеси окиснення та відновлення.

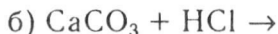
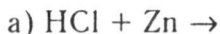
15. Складіть рівняння взаємодії нітратної кислоти з цинком, якщо продуктом відновлення кислоти є нітроген диоксид. Розгляньте процеси окиснення та відновлення.

16. Складіть рівняння взаємодії нітратної кислоти з цинком, якщо продуктом відновлення кислоти є азот. Розгляньте процеси окиснення та відновлення.

17. Складіть рівняння взаємодії нітратної кислоти з цинком, якщо продуктом відновлення кислоти є амоній нітрат. Розгляньте процеси окиснення та відновлення.

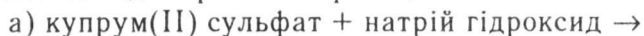
18. Яка кислота – нітратна чи сульфатна – не може утворювати кислих солей? Чому? Наведіть приклади солей однієї та другої кислот, складіть окисно-відновні рівняння реакцій утворення зазначених вами солей.

19. Складіть рівняння реакцій і зазначте, яке з них свідчить про прояв хлоридною кислотою окислювальних властивостей:



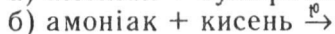
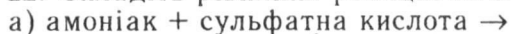
20. Складіть рівняння реакцій між хлоридною кислотою та магнієм, між літій оксидом та хлоридною кислотою. Яке з них свідчить про прояв хлоридною кислотою окислювальних властивостей?

21. Складіть рівняння реакцій за зазначеними схемами:



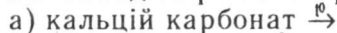
Яка з реакцій належить до окисно-відновних? Відповідь мотивуйте складанням електронного балансу.

22. Складіть рівняння реакцій за зазначеними схемами:



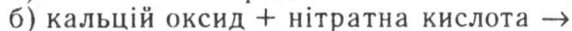
Яка з реакцій належить до окисно-відновних? Відповідь мотивуйте складанням електронного балансу.

23. Складіть рівняння реакцій за зазначеними схемами:



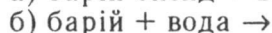
Яка з реакцій належить до окисно-відновних? Відповідь мотивуйте складанням електронного балансу.

24. Складіть рівняння реакцій за зазначеними схемами:



Яка з реакцій належить до окисно-відновних? Відповідь мотивуйте складанням електронного балансу.

25. Складіть рівняння реакцій за зазначеними схемами:



Яка з реакцій належить до окисно-відновних? Відповідь мотивуйте складанням електронного балансу.

26. Вкажіть формули сполук, в яких хром проявляє максимальний ступінь окиснення: CrO_3 , CrO , $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_2$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

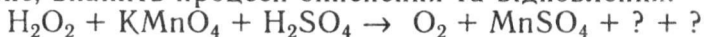
27. Вкажіть формули сполук, в яких манган проявляє максимальний ступінь окиснення: Mn_2O_7 , KMnO_4 , K_2MnO_4 , MnO_2 .

28. Вкажіть формули сполук, в яких нітроген проявляє найнижчий ступінь окиснення: NO_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, N_2 , NH_3 , NH_4Cl .

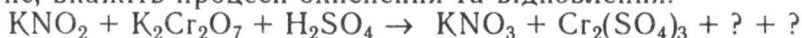
29. Вкажіть формули сполук, в яких хлор проявляє максимальний ступінь окиснення: Cl_2O_5 , Cl_2O_7 , HClO_4 , $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, HCl .

30. Вкажіть формули сполук, в яких сульфур проявляє найнижчий ступінь окиснення: S , CuS , SO_2 , K_2SO_3 , H_2SO_4 , Na_2S .

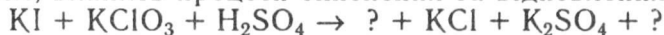
31. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



32. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



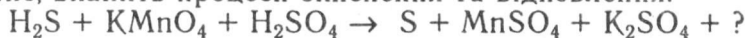
33. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



34. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



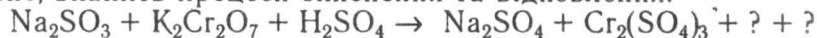
35. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



36. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



37. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



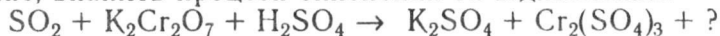
38. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



39. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



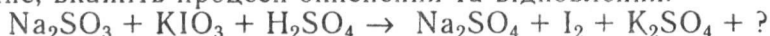
40. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



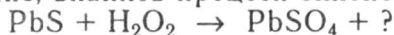
41. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



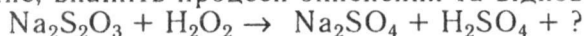
42. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



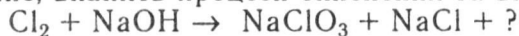
43. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



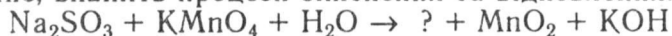
44. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



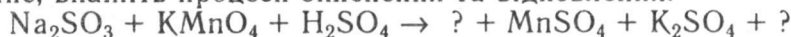
45. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



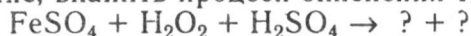
46. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



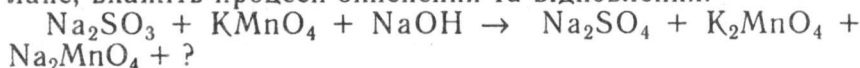
47. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



48. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



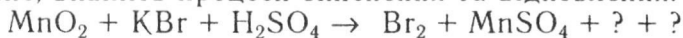
49. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



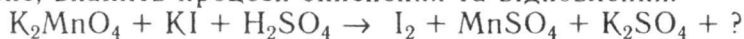
50. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



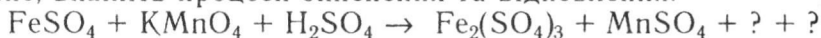
51. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



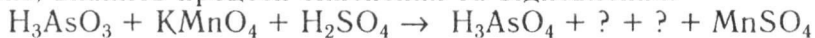
52. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



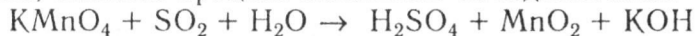
53. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



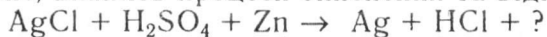
54. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



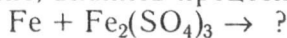
55. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



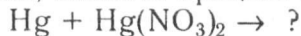
56. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



57. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



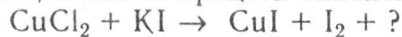
58. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



59. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



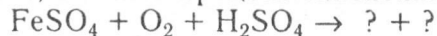
60. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



61. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



62. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:



63. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:
$$\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2 + \text{O}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{CO}_2$$
64. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:
$$\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{PH}_3 + ?$$
65. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:
$$\text{AgNO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ag} + \text{HNO}_3$$
66. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:
$$\text{KNO}_3 + \text{S} + \text{C} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{N}_2$$
67. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:
$$\text{KNO}_3 + \text{S} + \text{C} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{CO}_2 + \text{N}_2$$
68. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:
$$\text{KNO}_3 + \text{S} + \text{C} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{N}_2$$
69. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:
$$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + ?$$
70. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + ?$$
71. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:
$$\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + ?$$
72. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:
$$\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_4$$
73. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:
$$\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KNO}_2 + ?$$
74. Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, вкажіть процеси окиснення та відновлення:
$$\text{PH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$$

ІХ. РОЗПІЗНАВАННЯ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН З ДОПОМОГОЮ ЯКІСНИХ РЕАКЦІЙ

1*. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: хлоридна кислота, цинк хлорид, сульфатна кислота. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

2. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: натрій карбонат, натрій бромід, натрій йодид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

3. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: натрій хлорид, натрій сульфат, цинк хлорид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

4. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: натрій сульфат, цинк сульфат, натрій хлорид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

5. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: ферум(II) сульфат, сульфатна кислота, ферум(II) хлорид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

6. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: ферум(III) сульфат, ферум(II) сульфат, ферум(III) хлорид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

7. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: натрій карбонат, сульфатна кислота, натрій суль-

фат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

8. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: магній сульфат, магній хлорид, цинк хлорид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

9. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: калій карбонат, амоній карбонат, калій хлорид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

10. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: амоній сульфат, сульфатна кислота, амоній карбонат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

11. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: кальцій карбонат, амоній карбонат, натрій нітрат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

12. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: барій хлорид, хлоридна кислота, натрій хлорид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

13. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: барій нітрат, аргентум(I) нітрат, барій гідроксид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

14. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: хлоридна кислота, нітратна кислота, барій нітрат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

15. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: фосфатна кислота, натрій фосфат, натрій хлорид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

16. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: натрій сульфід, натрій сульфід, натрій сульфат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

17. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: калій сульфід, калій карбонат, калій сульфат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

18. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: натрій сульфід, натрій карбонат, натрій силікат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

19. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: барій гідроксид, барій хлорид, барій карбонат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

20. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: барій хлорид, магній хлорид, барій гідроксид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

21. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: хлоридна кислота, амоній хлорид, амоній сульфід. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

22. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: натрій сульфат, амоній сульфат, натрій хлорид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці ре-

човини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

23. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: амоній сульфат, ферум(II) сульфат, цинк сульфат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

24. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: калій хлорид, алюміній хлорид, калій силікат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

25. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: амоній карбонат, амоній сульфат, амоній хлорид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

26. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: натрій хлорид, натрій фосфат, амоній фосфат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

27. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: нітратна кислота, аргентум(I) нітрат, амоній нітрат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

28. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: амоній хлорид, калій хлорид, калій сульфід. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

29. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: хром(III) сульфат, магній сульфат, хром(III) хлорид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

30. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: натрій силікат, магній сульфат, сульфатна кислота. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

31. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: калій сульфід, калій йодид, калій силікат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

32. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: цинк сульфат, магній сульфат, сульфатна кислота. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

33. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: натрій бромід, натрій силікат, нітратна кислота. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

34. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: амоній карбонат, хлоридна кислота, нітратна кислота. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

35. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: купрум(II) сульфат, купрум(II) хлорид, кальцій хлорид. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

36. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: нітратна кислота, натрій карбонат, алюміній нітрат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

37. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: барій нітрат, плюмбум(II) нітрат, аргентум(I) нітрат. За допомогою яких хімічних реакцій можна роз-

пізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

38. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: натрій карбонат, натрій силікат, натрій сульфід. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

39. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: амоній бромід, кальцій бромід, алюміній бромід. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

40. В трьох пронумерованих пробірках без етикеток містяться: амоній нітрат, барій нітрат, ферум(II) нітрат. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та відповідні рівняння реакцій в іонно-молекулярній формі.

41. За допомогою яких хімічних реакцій можна встановити якісний склад барій хлориду?

Напишіть відповідні молекулярні, повні і скорочені йонні рівняння реакцій.

42. За допомогою яких хімічних реакцій можна встановити якісний склад сульфатної кислоти?

Напишіть відповідні молекулярні, повні і скорочені йонні рівняння реакцій.

43. За допомогою яких хімічних реакцій можна встановити якісний склад амоній ортофосфату?

Напишіть відповідні молекулярні, повні і скорочені йонні рівняння реакцій.

44. За допомогою яких хімічних реакцій можна встановити якісний склад алюміній сульфату?

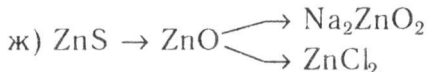
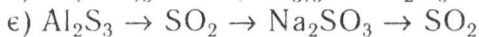
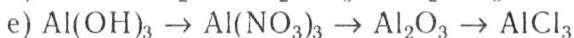
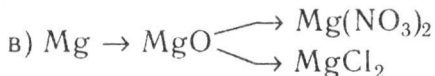
Напишіть відповідні молекулярні, повні і скорочені йонні рівняння реакцій.

45. За допомогою яких хімічних реакцій можна встановити якісний склад барій карбонату?

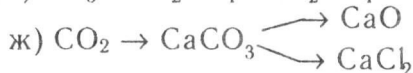
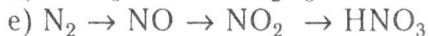
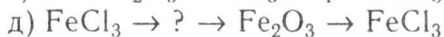
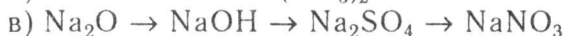
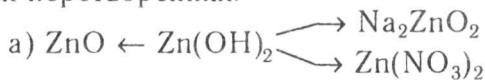
Напишіть відповідні молекулярні, повні і скорочені йонні рівняння реакцій.

Х. ГЕНЕТИЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК КЛАСІВ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

1. Складіть рівняння реакцій за нижче наведеними схемами:

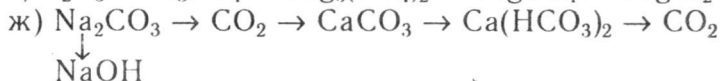
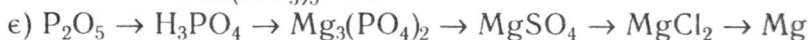
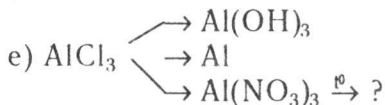
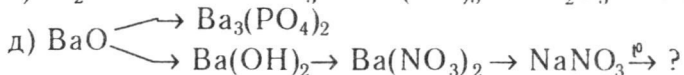
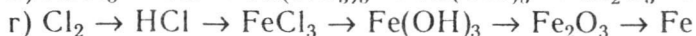
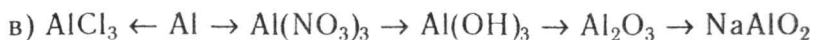


2. Напишіть рівняння реакцій, що відбуваються при таких перетвореннях:



3. Запропонуйте рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити ланцюги перетворень:





4. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

купрум(II) нітрат \rightarrow купрум(II) оксид \rightarrow купрум(II) гідроксид \rightarrow купрум(II) нітрат \rightarrow купрум(II) сульфат \rightarrow барій сульфат.

5. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

фосфор(V) оксид \rightarrow ортофосфатна кислота \rightarrow натрій фосфат \rightarrow натрій дигідрогенфосфат \rightarrow натрій гідрогенфосфат.

6. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

мідь \rightarrow купрум(II) сульфат \rightarrow купрум(II) хлорид \rightarrow купрум(II) нітрат \rightarrow купрум(II) оксид \rightarrow мідь.

7. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

нітратна кислота \rightarrow купрум(II) нітрат \rightarrow нітратна кислота \rightarrow аргентум(I) нітрат \rightarrow аргентум(I) хлорид.

8. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

фосфор \rightarrow фосфор(V) оксид \rightarrow барій ортофосфат \rightarrow ортофосфатна кислота \rightarrow барій дигідрогенфосфат.

9. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

гою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:
кальцій → кальцій оксид → кальцій гідроксид → кальцій карбонат → кальцій гідрокарбонат → карбон(IV) оксид.

26. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

цинк сульфід → цинк оксид → цинк сульфат → цинк гідроксид → цинк оксид → цинк хлорид.

27. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

фосфор → фосфор(V) оксид → ортофосфатна кислота → калій ортофосфат → барій ортофосфат → ортофосфатна кислота.

28. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

ферум(III) нітрат

↑

ферум(III) сульфат → ферум(III) гідроксид → ферум(III) оксид

↓

ферум(III) хлорид.

29. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

натрій хлорид → натрій → натрій гідроксид → натрій сульфат → натрій нітрат → натрій нітрит.

30. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

алюміній → алюміній оксид → натрій метаалюмінат

↓

алюміній хлорид → алюміній гідроксид → тетрагідроксоалюмінат натрію.

31. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

кальцій → кальцій оксид → кальцій хлорид → кальцій гідроксид.

32. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

45. Напишіть чотири неоднотипних рівняння хімічних реакцій, в результаті яких утворюється вода.

46. Напишіть чотири неоднотипних рівняння хімічних реакцій, в результаті яких утворюється алюміній оксид.

47. Напишіть чотири неоднотипних рівняння хімічних реакцій, в результаті яких утворюється цинк оксид.

48. Напишіть чотири неоднотипних рівняння хімічних реакцій, в результаті яких утворюється купрум(II) оксид.

49. Напишіть чотири неоднотипних рівняння хімічних реакцій, в результаті яких утворюється натрій хлорид.

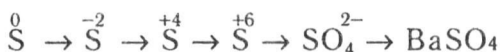
50. Напишіть чотири неоднотипних рівняння хімічних реакцій, в результаті яких утворюється калій хлорид.

51. Напишіть чотири неоднотипних рівняння хімічних реакцій, в результаті яких утворюється хлороводень.

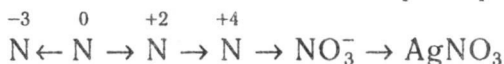
52. Напишіть чотири неоднотипних рівняння хімічних реакцій, в результаті яких утворюється алюміній хлорид.

53. Напишіть чотири неоднотипних рівняння хімічних реакцій, в результаті яких утворюється алюміній йодид.

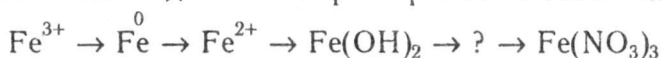
54. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



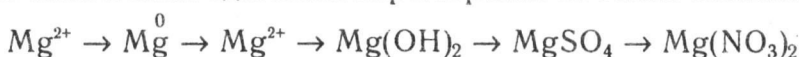
55. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



56. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

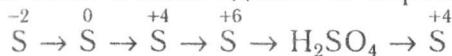


57. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

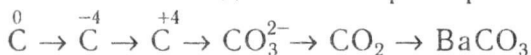


58. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомо-

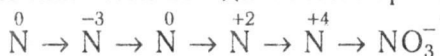
гою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



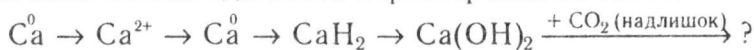
59. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



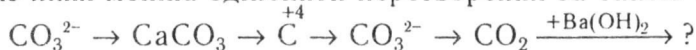
60. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



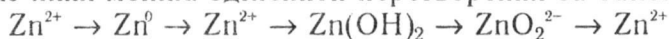
61. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



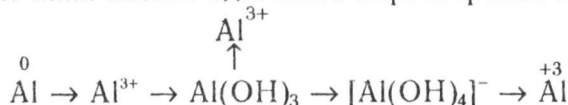
62. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



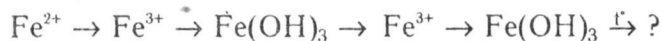
63. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



64. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



65. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



66. Є речовини: хлоридна кислота, кальцій оксид, цинк, вода, купрум(II) оксид. Як можна добути з них та продуктів їх взаємодії дві прості та чотири складні речовини? Запишіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

67. Є речовини: натрій нітрат, хлоридна кислота, купрум(II) оксид, цинк. Як можна добути з них та продуктів їх взаємодії дві прості та чотири складні речовини? Запишіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

68. Є речовини: сульфатна кислота, цинк, вода, купрум(II) оксид. Як можна добути з них та продуктів їх взаємодії дві прості та чотири складні речовини? Запишіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

69. Є речовини: купрум(II) гідроксид, нітратна кислота, хлоридна кислота, цинк. Як можна добути з них та продуктів їх взаємодії дві прості та чотири складні речовини? Запишіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

70. Є речовини: ферум(III) гідроксид, хлоридна кислота, магній, вода. Як можна добути з них та продуктів їх взаємодії дві прості та чотири складні речовини? Запишіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

71. Є речовини: плюмбум(II) нітрат, сульфатна кислота (розб.), залізо, кальцій оксид. Як можна добути з них та з продуктів їх взаємодії дві прості та чотири складні речовини? Запишіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

72. Є речовини: хлоридна кислота, алюміній гідроксид, магній. Як можна добути з них та з продуктів їх взаємодії дві прості та чотири складні речовини? Запишіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

73. Є речовини: купрум(II) сульфат, алюміній, натрій гідроксид. Як можна добути з них та з продуктів їх взаємодії дві прості та чотири складні речовини? Запишіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

74. Напишіть не менше п'яти молекулярних рівнянь можливих реакцій між речовинами: водень, кисень, хлор, карбон(IV) оксид, магній та між продуктами їх взаємодії.

75. Напишіть не менше п'яти молекулярних рівнянь можливих реакцій між речовинами: водень, кисень, хлор, сульфур(IV) оксид, цинк та між продуктами їх взаємодії.

76. Напишіть не менше п'яти молекулярних рівнянь можливих реакцій між речовинами: водень, кисень, хлор, нітроген(II) оксид, натрій та між продуктами їх взаємодії.

77. Напишіть не менше п'яти молекулярних рівнянь можливих реакцій між речовинами: водень, кисень, хлор, карбон(IV) оксид, натрій оксид та між продуктами їх взаємодії.

78. Напишіть не менше п'яти молекулярних рівнянь можливих реакцій між речовинами: азот, кисень, водень, хлор, барій та між продуктами їх взаємодії.

79. Напишіть не менше п'яти молекулярних рівнянь можливих реакцій між речовинами: амоніак, кисень, водень, хлор, алюміній та між продуктами їх взаємодії.

80. Напишіть не менше п'яти молекулярних рівнянь можливих реакцій між речовинами: водень, кисень, літій оксид, бром, карбон діоксид та між продуктами їх взаємодії.

81. Напишіть не менше п'яти молекулярних рівнянь можливих реакцій між речовинами: водень, кисень, кальцій, сульфур(IV) оксид та між продуктами їх взаємодії.

82. Напишіть не менше п'яти молекулярних рівнянь можливих реакцій між речовинами: амоніак, хлор, кисень, водень, ферум(II) оксид та між продуктами їх взаємодії.

83. Напишіть не менше п'яти молекулярних рівнянь можливих реакцій між речовинами: нітратна кислота, купрум(II) оксид, цинк, водень та між продуктами їх взаємодії.

84. Запропонуйте ланцюг перетворень та складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій за такою схемою:

метал \rightarrow основний оксид \rightarrow луг \rightarrow сіль \rightarrow кислотний оксид \rightarrow кислота

85. Запропонуйте ланцюг перетворень та складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій за такою схемою:

неметал \rightarrow кислотний оксид \rightarrow кислота \rightarrow сіль \rightarrow основа.

86. Запропонуйте ланцюг перетворень та складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій за такою схемою:

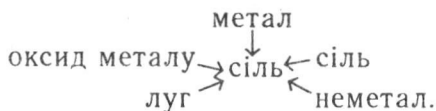
амфотерний гідроксид \rightarrow амфотерний оксид

основний оксид \rightarrow луг \rightarrow сіль \rightarrow амфотерний гідроксид.

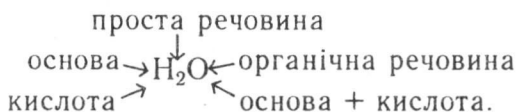
87. Складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій за такою схемою:

проста речовина
оксид неметалу \rightarrow CO_2 \leftarrow несолетворний оксид
сіль \rightarrow CO_2 \leftarrow органічна речовина.

88. Складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій за такою схемою:



89. Складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій за такою схемою:



90. Покажіть різноманітність способів одержання (не менше чотирьох) водню. Складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

91. Покажіть різноманітність способів одержання (не менше чотирьох) кисню. Складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

92. Покажіть різноманітність способів одержання (не менше чотирьох) амоніаку. Складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

93. Покажіть різноманітність способів одержання (не менше чотирьох) купрум(II) сульфату. Складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

94. Покажіть різноманітність способів одержання (не менше чотирьох) кальцій хлориду. Складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

95. Покажіть різноманітність способів одержання (не менше чотирьох) кальцій карбонату. Складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

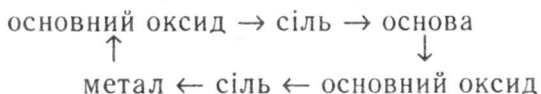
96. Покажіть різноманітність способів одержання (не менше чотирьох) кальцій гідроксиду. Складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

97. Покажіть різноманітність способів одержання (не менше чотирьох) купрум(II) нітрату. Складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

98. Покажіть різноманітність способів одержання (не менше чотирьох) купрум(II) хлориду. Складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

99. Покажіть різноманітність способів одержання (не менше чотирьох) магній оксиду. Складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

100. Запропонуйте ланцюг перетворень та складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій за такою схемою:

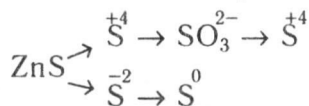


101. Записом відповідних молекулярних рівнянь реакцій покажіть, як з солі можна добути: а) метал; б) кисень; в) основний оксид; г) нову сіль; д) основу.

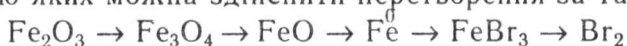
102. Як за допомогою сульфатної кислоти можна одержувати газоподібні речовини? Складіть не менше чотирьох молекулярних рівнянь реакцій.

103. Як за допомогою калій гідроксиду можна одержати: а) нерозчинну основу; б) сіль; в) просту речовину; г) органічну речовину. Складіть відповідні молекулярні рівняння реакцій.

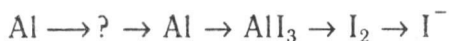
104. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



105. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



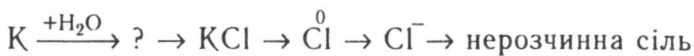
106. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



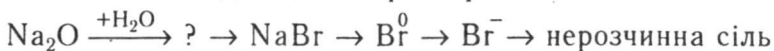
107. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



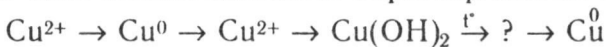
108. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



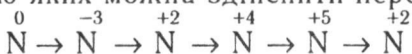
109. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



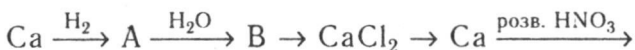
110. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:



111. Складіть молекулярні рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення за такою схемою:

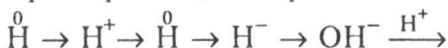


112. Напишіть формули проміжних та кінцевих речовин у перетвореннях, що протікають за схемою:



Складіть відповідні рівняння реакцій у молекулярній формі.

113. Напишіть формули проміжних та кінцевих речовин у перетвореннях, що протікають за схемою:



Складіть відповідні рівняння реакцій у молекулярній формі.

114. Наведіть по одному прикладу одержання солей:

- реакцією заміщення
- реакцією обміну
- реакцією сполучення.

Яка з них належить до реакцій іонного обміну?

Які з них належать до окисно-відновних реакцій? Поясніть процеси окиснення та відновлення.

115. Наведіть по одному рівнянню реакцій одержання лугів:

- реакцією сполучення;
- реакцією заміщення;
- реакцією обміну.

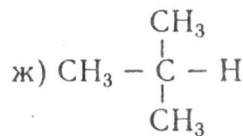
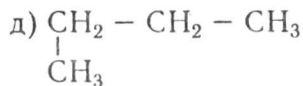
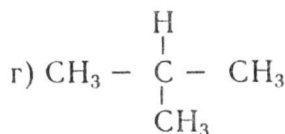
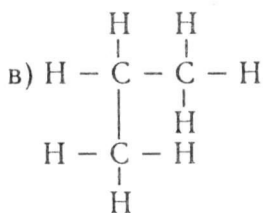
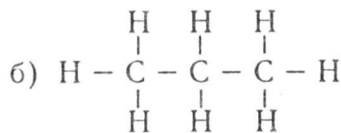
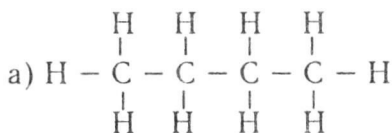
7. З числа речовин, формули яких наведені нижче, випишіть формули ізомерів гексену:

- а) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3$
 б) $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 в) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

Назвіть їх.

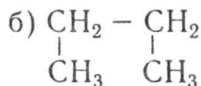
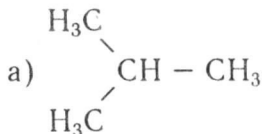
8. Знайдіть і виправте неправильні назви: 2-метилбутан; 1,2-диметилгексан; 2-етилпентан; 3-етилгексан.

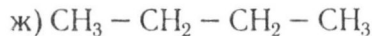
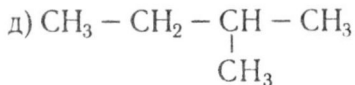
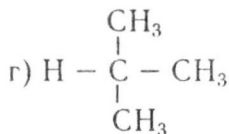
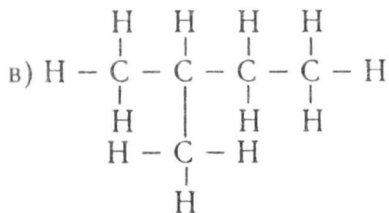
9. Скільки речовин зображено такими структурними формулами:



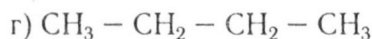
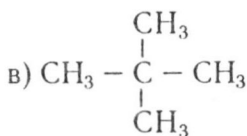
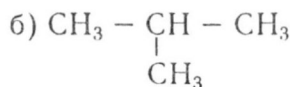
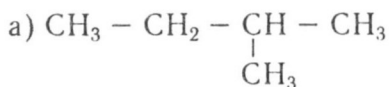
з) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$?

10. Знайдіть речовини однакової будови серед сполук, формули яких:



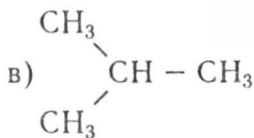
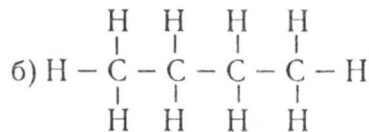
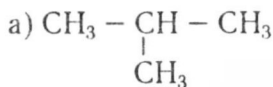


11. З наведених нижче формул випишіть і назвіть формули ізомерів:



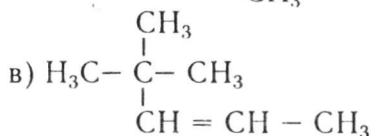
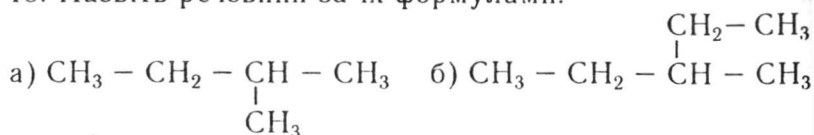
12. Знайдіть і виправте неправильні назви: 2-метил-3-бутен; 2-етил-1-пентен; 2-етил-4-пентен; 3,3-диметил-1-гексен.

13. Формули скількох ізомерів і якого вуглеводню наведено? Назвіть їх.



14. Складіть формули речовин за їх назвами: 2-метил-2-бутен; 2,5-диметил-3-гексин.

15. Назвіть речовини за їх формулами:



16. Чим відрізняються гомологи? З переліку відповідей виберіть правильні: а) кількістю атомів вуглецю; б) хімічною структурою; в) якісним і кількісним складом; г) загальною формулою гомологічного ряду.

17. Яка реакція відбудеться не за правилом Марковникова:



18. Яка з реакцій не відбудеться і чому:



19. Вуглеводень має склад C_6H_{12} . Чи можна стверджувати, що він належить до гомологічного ряду етилену? Відповідь обґрунтуйте.

20. Вкажіть формулу галогенопохідного, з якого можна добути 2-метил-1-пентен. Складіть рівняння реакції, зазначте умови.

21. Вкажіть формулу галогенопохідного, з якого можна добути 3-метил-2-пентен. Складіть рівняння реакції, зазначте умови.

22. Вкажіть формулу галогенопохідного, з якого можна добути 4-метил-3-етил-2-пентен. Складіть рівняння реакції, зазначте умови.

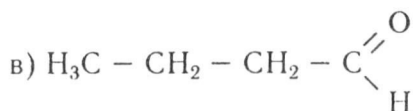
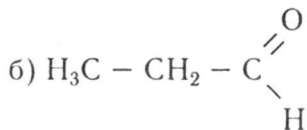
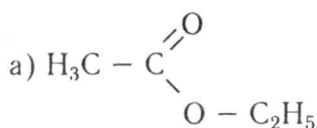
23. Вкажіть формулу галогенопохідного, з якого можна добути 3-етил-2-гексен. Складіть рівняння реакції, зазначте умови.

24. Який вуглеводень утвориться при дії спиртового розчину луку на 2,4-дибром-2-метилбутан?

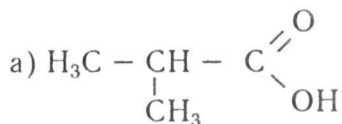
25. Який вуглеводень утвориться при дії спиртового розчину луку на 3-бром-2-метил-2-бутен?

26. Скільки всього гомологів бензолу відповідає молекулярній формулі C_8H_{10} ? Напишіть структурні формули і назвіть сполуки.

27. Назвіть речовини, вкажіть формули гомологів:



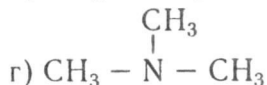
28. Назвіть речовини, вкажіть формули гомологів:



29. Напишіть структурні формули: а) 2-метилпропанової кислоти; б) 3-метилбутанової кислоти.

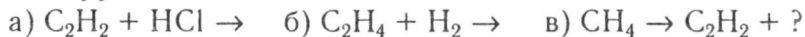
30. Які з наведених вуглеводів належать до полісахаридів: глюкоза, крохмаль, мальтоза, целюлоза, фруктоза, рибоза? Напишіть їх формули.

31. Назвіть аміни:



32. Закінчіть рівняння реакцій між бензолом і хлором, що відбуваються за таким типом реакцій: а) приєднання; б) заміщення.

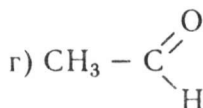
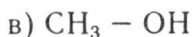
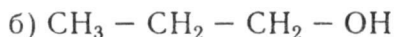
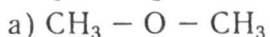
33. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть рівняння реакції гідратування:



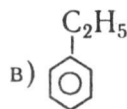
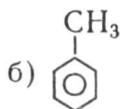
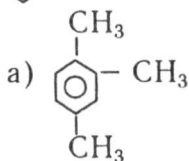
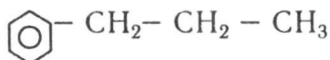
34. Який вуглеводень, приєднуючи бром, утворює сполуку, формула якої $CH_3 - CHBr - CHBr - CH_3$? Запишіть рівняння реакції.

35. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть рівняння реакції дегідратування: а) $C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow$ б) $C_2H_2 + HCl \rightarrow$
в) $C_2H_6 \rightarrow ? + H_2$

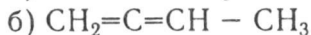
36. Серед зазначених напівструктурних формул речовин вкажіть і назвіть формули гомологів речовини складу $CH_3 - CH_2 - OH$:



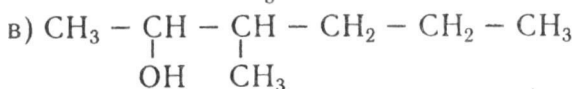
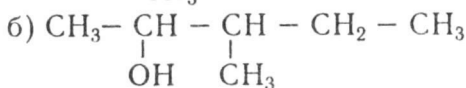
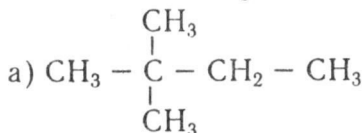
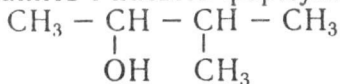
37. Серед зазначених напівструктурних формул речовин вкажіть і назвіть формули гомологів речовини складу



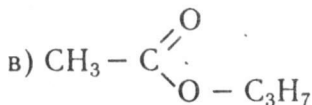
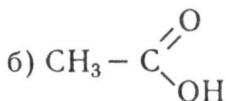
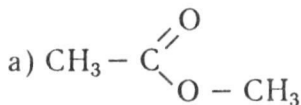
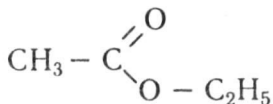
38. Серед зазначених напівструктурних формул речовин вкажіть і назвіть формули гомологів речовини складу $CH_2=C=CH_2$



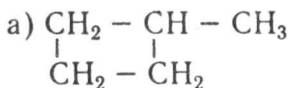
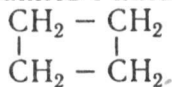
39. Серед зазначених напівструктурних формул речовин вкажіть і назвіть формули гомологів речовини складу

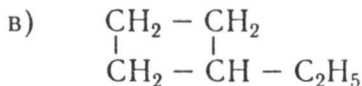
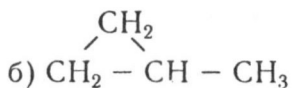


40. Серед зазначених напівструктурних формул речовин вкажіть і назвіть формули гомологів речовини складу

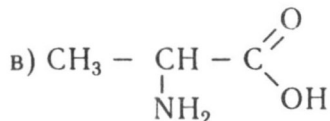
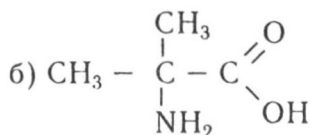
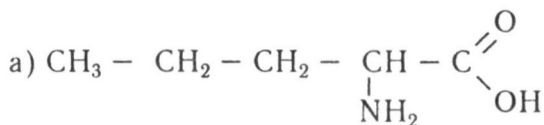
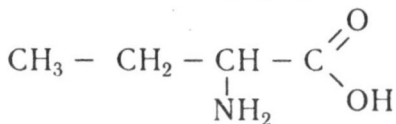


41. Серед зазначених напівструктурних формул речовин вкажіть і назвіть формули гомологів речовини складу

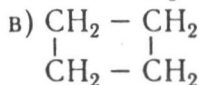
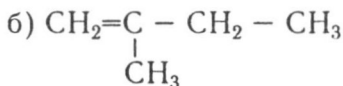
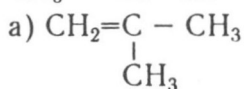
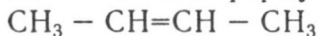




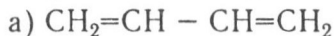
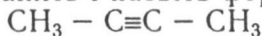
42. Серед зазначених напівструктурних формул речовин вкажіть і назвіть формули гомологів речовини складу

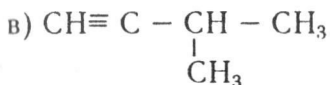


43. Серед зазначених напівструктурних формул речовин вкажіть і назвіть формули ізомерів речовини складу

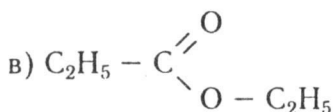
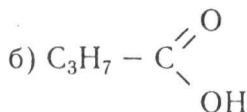
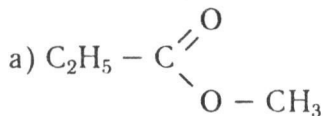
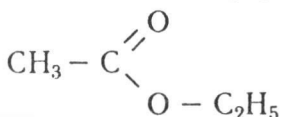


44. Серед зазначених напівструктурних формул речовин вкажіть і назвіть формули ізомерів речовини складу

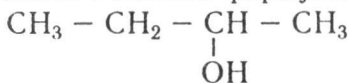




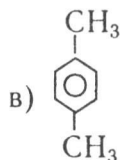
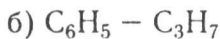
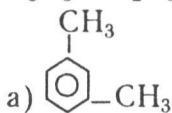
45. Серед зазначених напівструктурних формул речовин вкажіть і назвіть формули ізомерів речовини складу



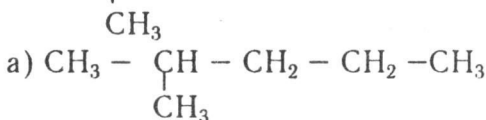
46. Серед зазначених напівструктурних формул речовин вкажіть і назвіть формули ізомерів речовини складу

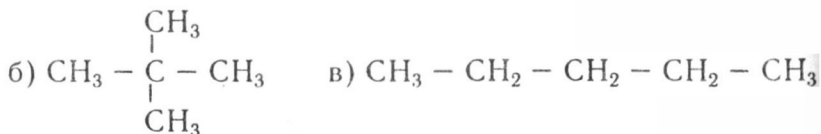


47. Серед зазначених напівструктурних формул речовин вкажіть і назвіть формули ізомерів речовини складу

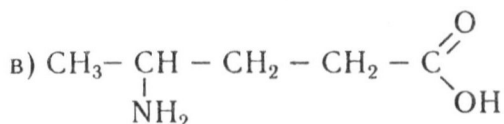
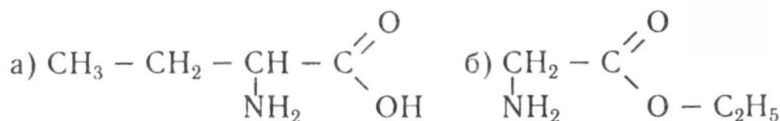
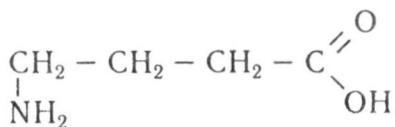


48. Серед зазначених напівструктурних формул речовин вкажіть і назвіть формули ізомерів речовини складу





49. Серед зазначених напівструктурних формул речовин вкажіть і назвіть формули ізомерів речовини складу

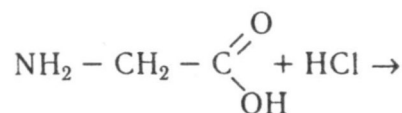
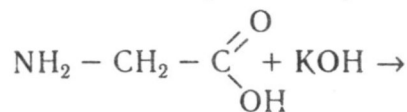


50. Закінчіть рівняння реакцій, назвіть продукти:
 $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow$

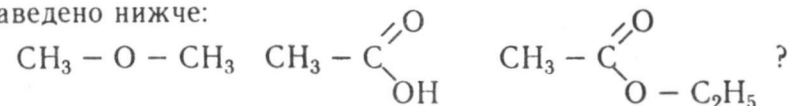
51. Закінчіть рівняння реакцій, назвіть продукти:
 $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{HCl} \rightarrow$

52. Закінчіть рівняння реакцій, назвіть продукти:
 $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH} + \text{Br}_2 \rightarrow$

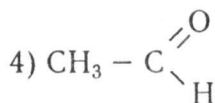
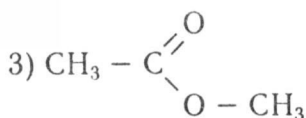
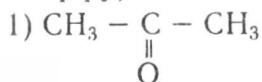
53. Закінчіть рівняння реакцій, назвіть продукти:



54. До яких класів належать речовини, формули яких наведено нижче:

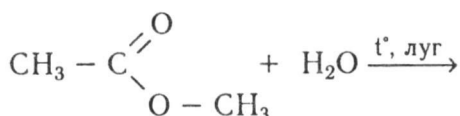
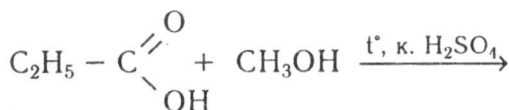


55. Яка з наведених формул є формулою естеру (складного ефіру):



Назвіть цю речовину, напишіть рівняння реакції її утворення.

56. Закінчіть рівняння реакцій, зазначте назви утворених речовин:



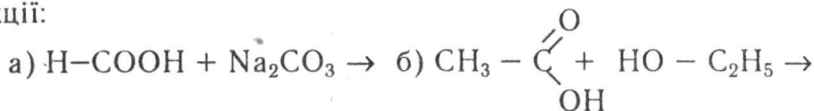
57. Закінчіть рівняння реакцій, зазначте назви утворених речовин:



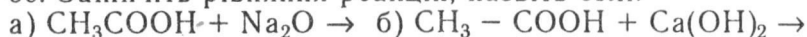
58. Закінчіть рівняння реакцій, зазначте назви утворених речовин:



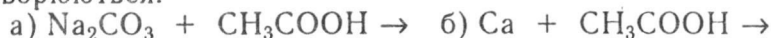
59. Закінчіть рівняння реакцій, назвіть продукти реакції:



60. Закінчіть рівняння реакцій, назвіть солі:



61. Закінчіть рівняння реакцій, назвіть речовини, які утворюються:



62. Чи реагує етан з киснем, хлороводнем, хлором? Напишіть рівняння можливих реакцій, назвіть речовини, що утворюються.

63. Чи реагує етилен з бромоводнем, водою, сульфур (VI) оксидом? Напишіть рівняння можливих реакцій, назвіть речовини, що утворюються.

64. Чи реагує пропен з хлором, йодоводнем, кальцій гідроксидом? Напишіть рівняння можливих реакцій, назвіть речовини, що утворюються.

65. Чи реагує ацетилен з киснем, воднем, натрій хлоридом? Напишіть рівняння можливих реакцій, назвіть речовини, що утворюються.

66. Чи реагує бензол з бромною водою, нітратною кислотою, киснем? Напишіть рівняння можливих реакцій, назвіть речовини, що утворюються.

67. Чи реагує метанол з натрій гідроксидом, оцтовою кислотою, натрієм? Напишіть рівняння можливих реакцій, назвіть речовини, що утворюються.

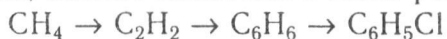
68. Чи реагує фенол з натрієм, натрій гідроксидом, ацетиленом? Напишіть рівняння можливих реакцій, назвіть речовини, що утворюються.

69. Чи реагує мурашиний альдегід з натрій гідроксидом, воднем, аргентум(I) оксидом? Напишіть рівняння можливих реакцій, назвіть речовини, що утворюються.

70. Чи реагує пропанол з оцтовою кислотою, купрум(II) оксидом, метиламіном? Напишіть рівняння можливих реакцій, назвіть речовини, що утворюються.

71. Чи реагує оцтова кислота з натрій гідроксидом, ферум(III) хлоридом, міддю? Напишіть рівняння можливих реакцій, назвіть речовини, що утворюються.

72. Складіть рівняння реакцій за нижче наведеною схемою, назвіть зазначені в схемі речовини:



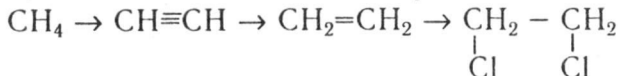
73. Складіть рівняння реакцій за нижче наведеною схемою, назвіть зазначені в схемі речовини:



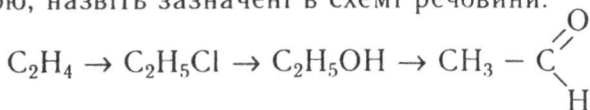
74. Складіть рівняння реакцій за нижче наведеною схемою, назвіть зазначені в схемі речовини:



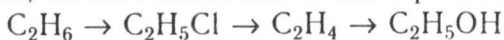
75. Складіть рівняння реакцій за нижче наведеною схемою, назвіть зазначені в схемі речовини:



76. Складіть рівняння реакцій за нижче наведеною схемою, назвіть зазначені в схемі речовини:



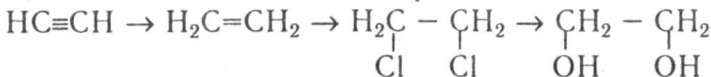
77. Складіть рівняння реакцій за нижче наведеною схемою, назвіть зазначені в схемі речовини:



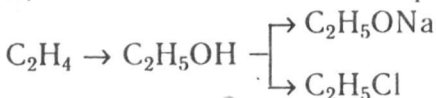
78. Складіть рівняння реакцій за нижче наведеною схемою, назвіть зазначені в схемі речовини:



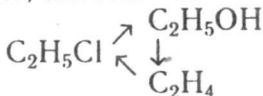
79. Складіть рівняння реакцій за нижче наведеною схемою, назвіть зазначені в схемі речовини:



80. Складіть рівняння реакцій за нижче наведеною схемою, назвіть зазначені в схемі речовини:



81. Складіть рівняння реакцій за нижче наведеною схемою, назвіть зазначені в схемі речовини:



82. Як змінюється розчинність у воді одноатомних спиртів із зростанням відносної молекулярної маси? Відповідь обґрунтуйте.

83. На основі електронної теорії поясніть, яка з кислот:

оцтова, монохлороцтова чи дихлороцтова має більший ступінь електролітичної дисоціації і чому.

84. Серед представників якого класу органічних сполук – спиртів чи альдегідів – немає газоподібних речовин? Відповідь обґрунтуйте.

85. Який з амінів – феноламін чи метиламін – сильніше проявляє основні властивості? Відповідь обґрунтуйте.

86. Для яких класів органічних сполук – вуглеводнів чи спиртів – характерний водневий зв'язок? Відповідь обґрунтуйте.

87. На основі електронної теорії поясніть, який з альдегідів – метаналь, етаналь чи 2-метилпропаналь буде легше гідрогенізуватись? Чому?

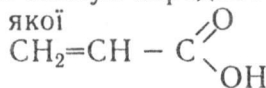
88. Склад макромолекул яких двох природних полімерів виражається загальною формулою $(C_6H_{10}O_5)_n$? Які відмінності існують у властивостях цих полімерів та чим вони зумовлені?

89. Яка з речовин легше вступає в реакцію нітрування: бензол чи толуол? Чому?

90. На основі теорії будови органічних сполук передбачте хімічні властивості пропеналя. Напишіть відповідні рівняння реакцій, зазначте умови.

91. На основі теорії будови органічних сполук передбачте хімічні властивості сполуки, формула якої $C_6H_5 - CH_2 - OH$. Напишіть відповідні рівняння реакцій, зазначте умови.

92. На основі теорії будови органічних сполук передбачте хімічні властивості сполуки, формула якої



Напишіть відповідні рівняння реакцій, зазначте умови.

93. В чому полягає відмінність приєднання бромоводню до пропену та 3,3,3-трихлорпропену?

94. Складання рівняння хімічної реакції бромоводню з 1-бутеном чи з 2-бутеном не потребує знання правила Марковникова? Відповідь обґрунтуйте на основі електронної теорії.

95. У фенолу чи етанолу більше проявляються кислотні

властивості? Відповідь обґрунтуйте на основі електронної будови цих речовин.

96. Як ви поясните відмінності в агрегатному стані метанолу та метанолу за звичайних умов?

97. Як змінюється просторова будова молекули етилену в результаті реакції гідрогенізації? Відповідь обґрунтуйте.

98. Як змінюється просторова будова молекули ацетилену в результаті реакції гідрогенізації? Відповідь обґрунтуйте.

99. Чому прозорий розчин феноляту натрію стає каламутним при пропусканні через нього вуглекислого газу?

100. Як ви поясните, що альдегіди киплять при нижчій температурі, ніж відповідні їм карбонові кислоти?

101. На основі електронної теорії будови органічних речовин поясніть відмінність у протіканні реакції бромовання бензолу та фенолу.

102. Як ви поясните, що мило і синтетичні миючі засоби проявляють у морській воді різну миючу дію?

103. Чому реакцію естерифікації здійснюють у присутності концентрованої сульфатної кислоти? Чи підходить для цієї мети концентрована хлоридна кислота?

104. У складі яких функціональних груп може перебувати кисень у сполуках з молекулярною формулою $C_4H_8O_2$? Складіть по одній структурній формулі зазначених вами класів речовин, що відповідають даній молекулярній формулі.

105. У складі яких функціональних груп може перебувати кисень у сполуках з молекулярною формулою $C_5H_{10}O_2$? Складіть по одній структурній формулі зазначених вами класів речовин, що відповідають даній молекулярній формулі.

106. У складі яких функціональних груп може перебувати кисень у сполуках з молекулярною формулою $C_6H_{12}O_2$? Складіть по одній структурній формулі зазначених вами класів речовин, що відповідають даній молекулярній формулі.

107. В чому полягає відмінність взаємодії з бромом бензолу та толуолу? Відповідь обґрунтуйте.

108. Якій з карбонових кислот властива реакція "срібного дзеркала"? Чому?

109. Як ви поясните, що температура кипіння альдегідів нижча, ніж у спиртів з таким же числом атомів карбону?

110. У фенолів чи ароматичних вуглеводнів бензольне ядро проявляє більшу реакційну здатність? Чому? Якою реакцією це можна підтвердити?

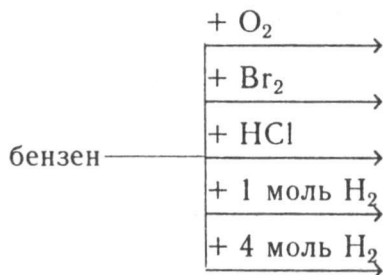
111. Як ви поясните, що при реакції 1 моль етанолу з натрієм виділяється 0,5 моль, а не 3 моль водню?

112. Напишіть рівняння реакцій за такою схемою:



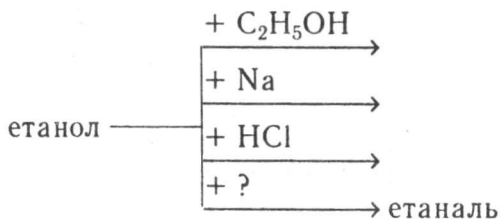
Назвіть утворені органічні речовини.

113. Напишіть рівняння реакцій за такою схемою:



Назвіть утворені органічні речовини.

114. Напишіть рівняння реакцій та назвіть утворені речовини за такою схемою:



ХІІ. ГЕНЕТИЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК КЛАСІВ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

1. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення 1-пропанолу в 2-амінопропанову кислоту. Зазначте умови перебігу реакцій.

2. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метану в діетиловий етер (ефір). Зазначте умови перебігу реакцій.

3. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення 1-бутену в естер (складний ефір) оцтової кислоти і 2-бутанолу. Зазначте умови перебігу реакцій.

4. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення оцтового альдегіду в 1,2-етандіол. Зазначте умови перебігу реакцій.

5. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метану в натрій етаноат (ацетат). Зазначте умови перебігу реакцій.

6. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метану в хлорбензол. Зазначте умови перебігу реакцій.

7. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метану в фенол. Зазначте умови перебігу реакцій.

8. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метану в метиловий естер (складний ефір) метанової кислоти. Зазначте умови перебігу реакцій.

9. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метану в натрій етилат. Зазначте умови перебігу реакцій.

10. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення натрій етаноату (ацетату) в 1,3-бутадієн. Зазначте умови перебігу реакцій.

11. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення гексану в 2,4,6-трибромфенол. Зазначте умови перебігу реакцій.

12. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метану в етаналь. Зазначте умови перебігу реакцій.

13. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення крохмалю в кальцій глюконат. Зазначте умови перебігу реакцій.

14. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення кальцій карбонату в 1,2-дихлоретан. Зазначте умови перебігу реакцій.

15. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення кальцій карбонату в хлорбензол. Зазначте умови перебігу реакцій.

16. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метану в 1-бром-2-бутен. Зазначте умови перебігу реакцій.

17. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення кальцій карбід у 1-хлор-2-бутен. Зазначте умови перебігу реакцій.

18. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення целюлози в 1,2-бутадиєн. Зазначте умови перебігу реакцій.

19. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метану в нітробензол. Зазначте умови перебігу реакцій.

20. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення кальцій карбід у нітробензол. Зазначте умови перебігу реакцій.

21. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення кальцій карбід у анілін. Зазначте умови перебігу реакцій.

22. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення етанолу в бензол. Зазначте умови перебігу реакцій.

23. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення оцтової кислоти в 2,4,6-триброманілін. Зазначте умови перебігу реакцій.

24. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення етанолу в 2,4,6-триброманілін. Зазначте умови перебігу реакцій.

25. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення кальцій карбід у хлорбензол. Зазначте умови перебігу реакцій.

26. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення пропанолу в 1,2-пропандіол. Зазначте умови перебігу реакцій.

27. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метану в поліпропілен. Зазначте умови перебігу реакцій.

28. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення ацетилену в 2,4,6-тринітрофенол. Зазначте умови перебігу реакцій.

29. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метану в натрій фенолят. Зазначте умови перебігу реакцій.

30. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення циклогексану в калій фенолят. Зазначте умови перебігу реакцій.

31. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення пропану в циклогексан. Зазначте умови перебігу реакцій.

32. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення крохмалю в етилен. Зазначте умови перебігу реакцій.

33. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення крохмалю в бутадієновий каучук. Зазначте умови перебігу реакцій.

34. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення целюлози в діетиловий етер (ефір). Зазначте умови перебігу реакцій.

35. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення целюлози в етаналь. Зазначте умови перебігу реакцій.

36. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення етаналу в 1,3-бутадієн. Зазначте умови перебігу реакцій. Обчисліть, яка маса 1,3-бутадієну утвориться, якщо в реакції витрачено етаналь кількістю речовини 60 моль.

37. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення брометану в етилетаноат (етилловий ефір оцтової кислоти). Зазначте умови перебігу реакцій. Обчисліть масу брометану, необхідну для одержання етилетаноату масою 176 г.

38. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метанолу в етилметаноат (етилловий ефір мурашиної кислоти). Зазначте умови перебігу реакцій. Обчисліть масу етилметаноату, добутого з 160 кг метанолу, якщо виробничі втрати становлять 6%.

39. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метану в полістирол. Зазначте умови перебігу реакцій.

40. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення ацетилену в поліпропілен. Зазначте умови перебігу реакцій.

41. На прикладі фотосинтезу поясніть взаємозв'язок неорганічних та органічних речовин.

42. Яких хімічних перетворень зазнає крохмаль в організмі людини?

43. Напишіть якомога більшу кількість рівнянь реакцій між органічними речовинами, під час яких утворюється:

а) водень;

б) вода.

44. Які хлоропохідні сполуки можна добути із ацетилену? Напишіть рівняння відповідних реакцій.

ХІІІ. РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ

ХІІІ.1. ОБЧИСЛЕННЯ ЗА ХІМІЧНИМИ ФОРМУЛАМИ

1. Обчисліть співвідношення мас елементів Феруму і Оксигену в залізній окалині Fe_3O_4 .

2. Обчисліть співвідношення мас елементів Карбону та Сульфуру у сполуці, формула якої CS_2 .

3. Обчисліть співвідношення мас елементів Карбону і Гідрогену в етані C_2H_6 .

4. Обчисліть співвідношення мас елементів Карбону, Гідрогену та Оксигену в оцтовому альдегіді C_2H_4O .

5. В якому співвідношенні мас необхідно взяти чисті речовини мідь і кисень, щоб вони прореагували без залишку з утворенням купрум(II) оксиду?

6. В якому співвідношенні мас необхідно взяти чисті речовини мідь і сірку, щоб вони прореагували без залишку з утворенням купрум(II) сульфідом?

7. В якому співвідношенні мас необхідно взяти чисті речовини кремній і кисень, щоб вони прореагували без залишку з утворенням силіцій(IV) оксиду?

8. В якому співвідношенні мас необхідно взяти чисті речовини магній і бром, щоб вони прореагували без залишку з утворенням магній бромідом?

9. Обчисліть масову частку Кальцію в кальцій карбонаті.

10. Обчисліть масові частки елементів в оцтовій кислоті $C_2H_4O_2$.

11. Обчисліть масові частки елементів у сполуці магнію з силіцієм(IV).

12. Обчисліть масові частки елементів у сполуці, формула якої $Ca_3(PO_4)_2$.

13. В якому азотному добриві – натрієвій селітрі $NaNO_3$

чи аміачній селітрі NH_4NO_3 масова частка Нітрогену більша? У скільки разів?

14. В якому калійному добриві – калій карбонаті K_2CO_3 чи калій хлориді KCl масова частка Калію більша? На скільки відсотків?

15. Обчисліть масову частку кристалізаційної води в мідному купоросі $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

16. Обчисліть відносну густину за воднем сполуки, молекула якої складається з одного атома Карбону, одного атом Оксигену і двох атомів хлору.

17. Змішали 44,8 л водню і 22,4 л хлору (н.у.). Скільки молекул водню припадає на одну молекулу хлору?

18. Газоподібна суміш з азоту та кисню утворена таким чином, що на одну молекулу азоту припадає чотири молекули кисню. Обчисліть відносну густину суміші за воднем.

19. Відносна густина газу за повітрям дорівнює 1,517. Обчисліть, якій кількості речовини відповідають 11 г цього газу.

20. Газ, утворений з Сульфуру і Оксигену, має відносну густину за воднем 32. Знайдіть його молекулярну формулу.

21. В якій кількості натрій хлориду міститься стільки ж Натрію, скільки його є у складі 5 моль натрій фосфату Na_3PO_4 ?

22. Які з перелічених речовин за однакових умов у рівних об'ємах містять однакове число атомів: водень, водяна пара, кисень, нітроген(IV) оксид, озон, сірководень, хлор?

23. Відносна густина деякого газу за повітрям 1,31. Обчисліть масу цього газу об'ємом 156,8 л (н.у.).

24. Обчисліть, в яких об'ємних відношеннях перебувають газу у суміші, приготовленій з вуглекислого газу масою 11 г, кисню масою 24 г, азоту масою 14 г.

25. Де більше молекул: в 10 г водню чи в 44,8 л кисню (н.у.)?

26. Відносна густина газу за воднем дорівнює 17. Яка маса 1 л цього газу? Обчисліть його відносну густину за повітрям.

27. Скільки кілограмів Сульфуру міститься в піриті масою 200 кг, який складається з FeS_2 та 15% пустої породи?

28. Відносна густина галогеноводню за повітрям дорівнює 4,41. Обчисліть відносну густину цього газу за воднем і встановіть його формулу.

29. Із вуглекислого газу об'ємом 5,6 л та азоту об'ємом 5,6 л (н.у.) приготували суміш. Обчисліть молярну масу цієї суміші та її відносну густину за воднем.

30. За нормальних умов суміш азоту і вуглекислого газу об'ємом 4,48 л має масу 8 г. Визначте масові частки цих газів у суміші.

31*. Відносна густина за воднем суміші карбон(II) оксиду і карбон(IV) оксиду дорівнює 18,8. Обчисліть масові та об'ємні частки газів у суміші.

32*. За нормальних умов суміш азоту і вуглекислого газу об'ємом 16,8 л має масу 29 г. Обчисліть масу кожного компонента суміші.

33. Обчисліть об'ємну частку водню в газовій суміші, приготуваній із водню масою 0,24 г та кисню масою 4 г (н.у.).

34. Газова суміш складається із кисню об'ємом 2,24 л і сульфур(IV) оксиду об'ємом 3,36 л (н.у.). Обчисліть відносну густину суміші за воднем.

35. Який об'єм водню і кисню необхідно взяти для приготування 1 л суміші (н.у.), відносна густина якої за воднем дорівнювала б 8,5?

36. Суміш азоту і кисню має відносну густину за воднем 15,5. Визначте масову частку кисню в суміші.

37. Молярна маса газової суміші, до складу якої входять водень і кисень, дорівнює 20 г/моль (н.у.). Обчисліть об'ємну частку водню у суміші.

38. Обчисліть відносну густину за амоніаком газової суміші, в якій об'ємна частка азоту дорівнює 25%, а водню – 75%.

39. За нормальних умов змішали 2 л карбон(IV) оксиду і 5 л карбон(II) оксиду (н.у.). Обчисліть молярну масу утвореної суміші.

40. Суміш метану з киснем об'ємом 1 л за нормальних умов важить 1 г. Обчисліть об'ємну частку метану в цій суміші.

ХІІІ.2. РОЗРАХУНКИ ЗА ХІМІЧНИМИ РІВНЯННЯМИ МАСИ, ОБ'ЄМУ ТА КІЛЬКОСТІ РЕЧОВИНИ

1. Визначте масу алюмінію, який може витіснити 6,72 л водню (н.у.) з сульфатної кислоти.

2. Яка кількість речовини магній оксиду знадобиться для одержання 14,8 г магній нітрату?

3. Визначте масу хром(III) гідроксиду, котрий при термічному розкладанні утворює 0,6 моль води.

4. Визначте масу заліза, за допомогою якого з розчину купрум(II) хлориду можна витіснити 0,2 моль міді.

5. Який об'єм кисню витрачається на спалювання 16 г сірки (н.у.)?

6. Який об'єм водню (н.у.) утворюється внаслідок реакції сульфатної кислоти масою 19,6 г з достатньою кількістю магнію?

7. Залізо кількістю речовини 0,5 моль прореагувало без залишку з хлоридною кислотою. Визначте масу утвореного при цьому ферум(II) хлориду.

8. Яка кількість речовини натрій гідроксиду може нейтралізувати 12,6 г нітратної кислоти?

9. Чому дорівнює маса фосфор(V) оксиду, добутого спалюванням достатньої кількості фосфору у 11,2 л кисню (н.у.)?

10. Який об'єм кисню необхідний для спалювання водню масою 32 г (н.у.)?

11. У якому об'ємі кисню (н.у.) необхідно спалити залізо, щоб одержати 0,2 моль залізної окалини?

12. Водень, одержаний у результаті реакції цинку з хлоридною кислотою, використали на відновлення 40 г купрум(II) оксиду. Обчисліть масу цинку, за допомогою якого був одержаний водень.

13. Натрій масою 2,3 г розчинили у воді, а утворений

луг використали для реакції з купрум(II) сульфатом. Обчисліть масу одержаного осаду.

14. Обчисліть кількість речовини сульфатної кислоти, яку одержали з сульфур(VI) оксиду та води, що утворилася при термічному розкладанні 49 г купрум(II) гідроксиду.

15. Цинк сульфід кількістю речовини 0,6 моль піддали випарюванню, а утворений цинк оксид перетворили у цинк фосфат. Обчисліть масу одержаної солі..

16. Барій оксид кількістю речовини 0,2 моль розчинили у воді, а утворений луг використали для проведення реакції з надлишком натрій сульфату. Чому дорівнює маса одержаного осаду?

17. Карбон(IV) оксид, який одержали термічним розкладанням 10 г кальцій карбонату, пропустили через розчин натрій гідроксиду. Обчисліть кількість речовини утвореного при цьому натрій карбонату.

18. Який об'єм карбон(IV) оксиду необхідно пропустити через розчин барій гідроксиду (н.у.), щоб одержати 0,4 моль осаду?

19. Воду, що утворилася при спалюванні 5,6 л водню (н.у.), використали для одержання калій гідроксиду. Обчисліть масу калію, який був узятий для цієї реакції та кількість речовини калій гідроксиду, що утворився при цьому.

20. При зливанні розчинів, що містять купрум(II) сульфат та калій гідроксид, одержали 9,8 г осаду. Осад відфільтрували, висушили і піддали термічному розкладанню. Визначте кількість речовини купрум(II) оксиду, який утворився при цьому.

21. При зливанні розчинів, що містять ферум(III) сульфат та натрій гідроксид, одержали осад. Його відфільтрували, висушили і піддали термічному розкладанню, одержавши при цьому 0,3 моль води. Визначте масу натрій гідроксиду, що був використаний у першій реакції.

22. Цинк гідроксид кількістю речовини 0,4 моль піддали термічному розкладанню, а одержаний цинк оксид розчинили у надлишку хлоридної кислоти. Визначте масу утвореної солі.

23. Обчисліть, чи достатньо 300 г розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 19,6% для одержання 8,96 л водню (н.у.).

24. Обчисліть масу натрій гідроксиду, необхідного для повної нейтралізації 126 г розчину з масовою часткою нітратної кислоти 10%.

25. Обчисліть масу осаду, який одержали дією надлишку хлоридної кислоти на 340 г розчину з масовою часткою аргентум(I) нітрату 0,2%.

26. Обчисліть об'єм вуглекислого газу (н.у.), який виділився при дії достатньої кількості нітратної кислоти на 21,2 г розчину з масовою часткою натрій карбонату 20%.

27. Розчин калій гідроксиду масою 11,2 г з масовою часткою лугу 20% нейтралізували фосфатною кислотою. Обчисліть масу утвореного при цьому калій гідрофосфату.

28. На 27,2 г розчину цинк хлориду подіяли надлишком натрій силікату і одержали 2,82 г осаду. Визначте, якою була масова частка цинк хлориду у розчині.

29. При дії ортофосфатної кислоти на 25 г розчину натрій карбонату одержали 3,28 г натрій фосфату. Якою була масова частка натрій карбонату у розчині, якщо відомо, що він прореагував повністю?

30*. Обчисліть масу розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 14,7%, за допомогою якого у реакції з барій нітратом одержали осад кількістю речовини 0,3 моль.

31. До розчину масою 30,4 г з масовою часткою ферум(II) сульфату 20% додали надлишок розчину барій гідроксиду. Визначте масу осаду, який утворився у результаті цієї реакції.

32. До розчину масою 40 г з масовою часткою барій гідроксиду 17,1% додали надлишок розчину сульфатної кислоти. Визначте масу осаду, який утворився у результаті цієї реакції.

33. Злили два розчини – натрій гідроксиду та сульфатної кислоти. В одержаному після реакції розчині міститься 14,2 г солі, а лакмус має синє забарвлення. Маса якої ви-

хідної речовини можна визначити за цими даними? Чому вона дорівнює?

34. Злили два розчини — калій гідроксиду та нітратної кислоти. В одержаному після реакції розчині міститься 10,1 г солі, а лакмус має червоне забарвлення. Масу якої вихідної речовини можна визначити за цими даними? Чому вона дорівнює?

35*. Визначте масу, об'єм (н.у.), кількість речовини, число молекул кисню, число атомів Оксигену, необхідних для окиснення алюмінію масою 81 г.

36. Визначте масу, об'єм (н.у.), кількість речовини, число молекул водню та число атомів Гідрогену, необхідних для відновлення 18,4 г вольфраму з вольфрам(VI) оксиду.

37. Обчисліть масу, об'єм (н.у.), кількість речовини, число молекул водню та число атомів Гідрогену, що утворюються при взаємодії цинку масою 6,5 г з надлишком хлоридної кислоти.

38. Обчисліть масу, об'єм (н.у.), кількість речовини, число молекул кисню та число атомів Оксигену, що утворюються при розкладанні перманганату калію кількістю речовини 1,5 моль.

39. Обчисліть масу, об'єм (н.у.), кількість речовини, число молекул кисню та число атомів Оксигену, що утворюються при розкладанні пероксиду гідрогену кількістю речовини 6 моль.

40. Лугу, що утворився внаслідок взаємодії натрій оксиду з водою, вистачило, щоб нейтралізувати нітратну кислоту масою 25,2 г. Яка маса оксиду прореагувала?

41. Лугу, що утворився внаслідок взаємодії літію з водою, вистачило, щоб нейтралізувати сульфатну кислоту кількістю речовини 0,4 моль. Яка маса літію прореагувала?

42. Фосфор(V) оксид кількістю речовини 0,6 моль розчинили в гарячій воді, після чого утворену кислоту нейтралізували калій гідроксидом. Обчисліть масу лугу, необхідну для повної нейтралізації утвореної кислоти.

43. При розкладанні 7,8 г алюміній гідроксиду чи при окисненні 10,8 г алюмінію утвориться більша кількість алюміній оксиду?

ХІІІ.3. РОЗРАХУНКИ, ПОВ'ЯЗАНІ З ПРИГОТУВАННЯМ РОЗЧИНІВ

1. Скільки грамів розчину, утвореного розчиненням 12,8 г солі в 187,2 г води, і чистої води необхідно для виготовлення 500 г розчину з масовою часткою солі 0,8%?

2. Один літр розчину (густина 1,31 г/см³) з масовою часткою нітратної кислоти 0,5 розбавили 690 мл води. Яка масова частка кислоти в утвореному розчині?

3. Обчисліть масу сульфатної кислоти, яка міститься в 400 мл розчину з масовою часткою кислоти 60% і густиною 1,5 г/см³.

4. До 150 г розчину калій нітрату з масовою часткою солі 30% долили 100 мл води. Знайдіть масову частку солі в новоутвореному розчині.

5. Обчисліть молярну концентрацію розчину, якщо відомо, що 2 л цього розчину містить 112 г калій гідроксиду.

6. Обчисліть масу розчину магній сульфату з масовою часткою солі 10%, який необхідно взяти для виготовлення 300 мл 0,5 М розчину.

7. Скільки літрів води необхідно долити до 500 мл розчину нітратної кислоти з масовою часткою 40% і густиною 1,25 г/см³, щоб утворився розчин з масовою часткою кислоти 10%?

8. Скільки молів натрій гідроксиду необхідно взяти для виготовлення 0,5 л 4 М розчину?

9. Порівняйте молярні концентрації речовин в таких розчинах:

а) 500 г розчину з масовою часткою натрій гідроксиду 50% ($\rho = 1,525$ г/см³);

б) 600 г розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 60% ($\rho = 1,498$ г/см³); у якого з них більша молярна концентрація?

10*. Визначити молярну концентрацію розчину з масовою часткою натрій карбонату 10% і густиною 1,1 г/см³.

11. Визначте масу води, в якій необхідно розчинити 50 г калій сульфату для одержання розчину з масовою часткою речовини 10%.

12. Визначте масову частку хлороводню у розчині, одержаному розчиненням 33,6 л хлороводню в 245,25 г води (н.у.).

13. Визначте масову частку ферум(II) сульфату у розчині, одержаному розчиненням 83,4 г залізного купоросу в 516,6 г води.

14. Визначте молярну концентрацію розчину, який одержали змішуванням 400 мл 9М та 600 мл 2М розчинів сульфатної кислоти.

15. Визначте масову частку хлороводню у 8М розчині, густина якого $1,23 \text{ г/см}^3$.

16. Визначте молярну концентрацію розчину ортофосфатної кислоти з масовою часткою речовини 47,7% і густиною $1,315 \text{ г/см}^3$.

17. Визначте масову частку калій гідроксиду у розчині, який одержали при змішуванні 400 г води з 200 г розчину калій гідроксиду з масовою часткою речовини 30%.

18. Визначте молярну концентрацію розчину сульфатної кислоти, масова частка якої 73,8%, а густина розчину $1,655 \text{ г/см}^3$.

19. Визначте молярну концентрацію сульфатної кислоти з густиною розчину $1,4 \text{ г/см}^3$ і з масовою часткою речовини 59,24%.

20. Визначте масову частку сульфатної кислоти у 8 М розчину, густина якого $1,44 \text{ г/см}^3$.

21. Яку масу натрій нітрату необхідно розчинити в 400 г води для одержання розчину з масовою часткою речовини 20%?

22*. Скільки літрів розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 96% і густиною $1,84 \text{ г/см}^3$ потрібно для приготування 20 л 0,5 М розчину сульфатної кислоти?

23. В лабораторії провели випарювання 1,2 кг розчину з масовою часткою солі 28%. Після випарювання маса розчину дорівнювала 1 кг. Якою стала масова частка солі в розчині після випарювання?

24. З 500 г розчину амоній нітрату з масовою часткою солі 20% випарували 100 г води. Визначте масову частку солі в розчині після часткового випарювання.

25. До 200 г розчину натрій гідроксиду з масовою часткою лугу 20% долили 200 мл води. Визначте масову частку лугу в утвореному розчині.

26. В 400 г розчину з масовою часткою калій гідроксиду 10% розчинили 20 г калій гідроксиду. Обчисліть масову частку лугу в утвореному розчині.

27. Яка масова частка калій нітрату в розчині, утвореному з 0,2 моль солі і 5 моль води?

28. Яка масова частка калій карбонату в розчині, виготовленому з 0,2 моль солі і 172,4 г води?

29. Обчисліть масу нітратної кислоти в 2 л розчину з масовою часткою кислоти 10% і густиною 1,05 г/см³.

30. Скільки грамів натрій карбонату потрібно взяти для приготування 5 л розчину з масовою часткою солі 13% (густина розчину 1,13 г/см³)?

31. Обчисліть молярну концентрацію сульфатної кислоти у розчині, якщо масова частка кислоти в ньому складає 63%, а густина розчину 1,53 г/см³.

32. Обчисліть молярну концентрацію натрій карбонату в розчині, якщо масова частка солі дорівнює 16%, а густина розчину 1,17 г/см³.

33. Скільки грамів залізного купоросу $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ необхідно для приготування 0,5 л 0,2 М розчину ферум(II) сульфату?

34. Який об'єм води необхідно додати до барій оксиду масою 80 г, щоб утворився розчин лугу з масовою часткою розчиненої речовини 5%?

35. Скільки грамів залізного купоросу $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ і води необхідно для приготування 400 г розчину з масовою часткою ферум(II) сульфату 7%?

36. У 2 л води розчинили 224 л хлороводню (н.у.). З якою масовою часткою хлороводню утворився розчин?

37. Розчинність хлороводню у воді за звичайних умов

дорівнює близько 500 л в одному літрі води. Розрахуйте масову частку хлороводню в такому розчині.

38. Розчинність амоніаку у воді за звичайних умов дорівнює близько 700 л в одному літрі води. Розрахуйте масову частку амоніаку в такому розчині.

39. Який об'єм хлороводню (н.у.) необхідно розчинити у воді, щоб приготувати 250 мл 1 М хлоридної кислоти?

40. Вода об'ємом 1 л поглинула бромоводень об'ємом 112 л (н.у.). Визначте масову частку розчиненої речовини в розчині.

41. До 150 г водного розчину калій гідроксиду з масовою часткою розчиненої речовини 5,6% додали 9,4 г калій оксиду. Якою стала масова частка розчиненої речовини в розчині?

42. Обчисліть, скільки грамів мідного купоросу необхідно розчинити в 375 мл води, щоб утворився розчин з масовою часткою купрум(II) сульфату 16%.

43*. Водень об'ємом 200 л та хлор об'ємом 300 л (н.у.) було піддано реакції сполучення. Після закінчення реакції утворений хлороводень розчинили в 1348 мл води. Розрахуйте масову частку речовини в розчині та його молярну концентрацію.

44. Амоніак, утворений у результаті взаємодії 112 л азоту і 336 л водню (н.у.), розчинили в 1 л води. Обчисліть масову частку амоніаку в утвореному розчині.

45. Визначте маси розчинів з масовими частками речовини 10% та 30%, необхідних для приготування 300 г розчину цієї ж речовини з масовою часткою 15%.

46*. Визначте масу води, в якій слід розчинити 25 г мідного купоросу для одержання розчину купрум(II) сульфату з масовою часткою речовини 4%.

47. Яку масу залізного купоросу слід розчинити у 186,1 г води для одержання розчину з масовою часткою ферум(II) сульфату 3,8%?

48. Який об'єм амоніаку (н.у.) необхідно розчинити в 528 г води для одержання розчину з масовою часткою амоніаку 34%?

49. Який об'єм амоніаку (н.у.) необхідно розчинити в 124,5 мл води для одержання розчину з масовою часткою амоніаку 17%?

50. Визначте молярну концентрацію розчину сульфатної кислоти, одержаного при змішуванні 50 мл 10 М розчину сульфатної кислоти з 450 мл води.

51. Визначте масову частку купрум(II) сульфату у розчині, одержаному при розчиненні 25 г мідного купоросу в 375 мл води.

52. Визначте масову частку хлороводню у розчині, одержаному при розчиненні 0,448 л хлороводню (н.у.) в 20 г соляної кислоти з масовою часткою розчиненої речовини 14,6%.

53. Визначте масу води, до якої необхідно додати 300 г розчину сульфатної кислоти з масовою часткою речовини 60% для одержання розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 20%.

54. Визначте масову частку купрум(II) сульфату в розчині, одержаному при розчиненні 50 г мідного купоросу в 250 г розчину купрум(II) сульфату з масовою часткою речовини 6,4%.

55. Амоніак, утворений при взаємодії 224 л азоту з достатньою кількістю водню (н.у.) розчинили в 2 л води. Обчисліть масову частку амоніаку в розчині, якщо масова частка його виходу дорівнює 20% від теоретично можливого.

56. Мідний купорос масою 240 г розчинили у 760 мл води. Знайдіть масову частку купрум(II) сульфату у розчині та масу натрій гідроксиду, необхідного для осадження катіонів міді.

57. Маючи 400 г розчину з масовою часткою розчиненої речовини 36%, необхідно приготувати розчин цієї ж речовини, але з масовою часткою 20%. Розрахуйте масу води, яку необхідно додати до вихідного розчину і масу новоутвореного розчину.

58. Якою буде масова частка амоніаку в розчині, утвореному розчиненням 5,6 л амоніаку (н.у.) в 50,44 мл роз-

чину амоніаку з масовою часткою амоніаку 12% та густиною 0,96 г/см³?

59. Який об'єм сірководню (н.у.) потрібно розчинити в 296,4 мл води, щоб добути сульфідну кислоту з масовою часткою сірководню 1,2%?

60. У 200 мл хлоридної кислоти з масовою часткою хлороводню 20% і густиною 1,1 г/см³ розчинили 11,2 л (н.у.) хлороводню. Обчисліть масову частку розчиненої речовини у добутому розчині.

61. Після взаємодії суміші 5 л водню і 4,48 л хлору (н.у.) продукт реакції розчинили у 85,4 мл води. Розрахуйте масову частку розчиненої речовини у добутому розчині.

62. Із 100 мл води та 66,6 г калій гідроксиду приготували розчин, густина якого 1,395 г/см³. Визначте масову частку розчиненої речовини у розчині та його молярну концентрацію.

63. Скільки мілілітрів води необхідно взяти для розчинення 3,92 л хлороводню (н.у.), щоб утворилась хлоридна кислота з масовою часткою розчиненої речовини 5%?

64. Обчисліть масу сірчаного ангідриду, розчиненням якого у 300 г розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 49% добули розчин з масовою часткою сульфатної кислоти 78,4%.

65. Яку масу оцтового ангідриду необхідно розчинити у 192 мл води, щоб утворився розчин оцтової кислоти з масовою часткою розчиненої речовини 80%?

66. Обчисліть масу розчину з масовою часткою купрум(II) сульфату 4%, в якому необхідно розчинити 200 г мідного купоросу, щоб приготувати розчин з масовою часткою купрум(II) сульфату 16%.

67*. В якому об'ємі води необхідно розчинити 213 г фосфор(V) оксиду, щоб утворився розчин ортофосфатної кислоти з масовою часткою розчиненої речовини 49%?

68. Обчисліть масу розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 49%, в якому слід розчинити 200 г сірчаного ангідриду, щоб у новоутвореному розчині масова частка розчиненої речовини складала 78,4%.

69. Розрахуйте масову частку натрій гідроксиду в розчині, який утворився при взаємодії 9,2 г натрію з 200 мл води.

70. Який об'єм 0,5 М хлоридної кислоти можна приготувати з хлороводню, добутого в реакції 65 г кухонної солі з концентрованою сульфатною кислотою, якщо масова частка виходу продукту реакції складає 90%?

71. Обчисліть масу води, якою треба розбавити 20 кг розчину сульфатної кислоти з масовою часткою 40%, щоб приготувати розчин з масовою часткою 25%.

72. В якому випадку масова частка лугу в розчині буде більшою: при розчиненні 0,04 г кальцію у 196,2 мл води чи при розчиненні 0,074 г кальцій гідроксиду у 192,6 мл води?

73. В якому випадку масова частка лугу в розчині буде більшою: при розчиненні 30,6 г барій оксиду в 369,4 мл води чи 0,4 моль барій гідроксиду в 531,6 мл води?

74. В якому випадку масова частка лугу в розчині буде більшою: при розчиненні 0,2 моль барію у 173 мл води чи 17,1 г барій гідроксиду у 182 мл води?

75. В якому випадку масова частка лугу в розчині буде більшою: при розчиненні 9,2 г натрію в 191,6 мл води чи 20 г натрій гідроксиду в 180 мл води?

76. Водний розчин натрій хлориду масою 200 г з масовою часткою солі 11,7% піддали електролізу. Обчисліть масову частку лугу в розчині після закінчення реакції.

77. Визначте масову частку сульфатної кислоти у розчині, що утворився при розчиненні 40 г сірчаного ангідриду в 120 г розчину з масовою часткою кислоти 24,5%.

78. Скільки грамів розчину з масовою часткою кислоти 10% необхідно долити до 40 г розчину з масовою часткою цієї ж кислоти 90%, щоб приготувати розчин з масовою часткою кислоти 30%?

79*. Визначте маси розчинів з масовою часткою оцтової кислоти 10% та 90%, необхідні для приготування 160 г розчину з масовою часткою кислоти 30%.

80. Обчисліть маси розчинів з масовою часткою калій гідроксиду 10% та 50%, необхідні для приготування 800 г розчину з масовою часткою калій гідроксиду 25%.

81. Визначте маси розчинів барій хлориду з масовою часткою 10% та 50%, необхідні для приготування 800 г розчину з масовою часткою 20%.

82. Скільки грамів розчину з масовою часткою калій гідроксиду 40% і розчину з масовою часткою калій гідроксиду 10% необхідно для приготування 600 г розчину цієї ж речовини з масовою часткою 20%?

83. Скільки грамів розчину з масовою часткою оцтової кислоти 30% слід додати до 200 г розчину з масовою часткою оцтової кислоти 90%, щоб отримати розчин з масовою часткою цієї ж речовини 50%?

84. До 200 мл води додали 7,8 г калію. Обчисліть масову частку розчиненої речовини в утвореному розчині.

85. Барій кількістю речовини 0,05 моль помістили в 500 г розчину з масовою часткою барій гідроксиду 8%. Обчисліть масову частку розчиненої речовини в новоутвореному розчині.

86. До 200 г розчину натрій гідроксиду з масовою часткою розчиненої речовини 15% додали натрій кількістю речовини 2 моль. Обчисліть масову частку розчиненої речовини в новоутвореному розчині луку та його молярну концентрацію, якщо густина розчину дорівнює $1,483 \text{ г/см}^3$.

87. Обчисліть масу сульфур(VI) оксиду, розчиненням якого в розчині сульфатної кислоти масою 120 г з масовою часткою розчиненої речовини 0,24 приготували розчин сульфатної кислоти з масовою часткою 0,78.

88. Натрій масою 46 г помістили у воду, об'єм якої становив 400 мл. Обчисліть масову частку луку в утвореному розчині та масу нітратної кислоти, необхідної для його нейтралізації.

89. Фосфор(V) оксид, добутий спалюванням 6,2 г фосфору, розчинили в 400 г гарячого розчину ортофосфатної кислоти з масовою часткою розчиненої речовини 15%. Визначте масову частку розчиненої речовини в новоутвореному розчині.

90. Яку масу сульфур(VI) оксиду необхідно розчинити у 205 мл води, щоб приготувати розчин сульфатної кислоти з масовою часткою розчиненої речовини 20%?

ХІІІ.4. ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОЇ АБО ОБ'ЄМНОЇ ЧАСТКИ ВИХОДУ ПРОДУКТУ РЕАКЦІЇ ВІД ТЕОРЕТИЧНО МОЖЛИВОГО

1. Визначте масову частку виходу амоніаку (в %) від теоретично можливого, якщо відомо, що при проходженні через колону синтезу азоту масою $2,32 \cdot 10^3$ кг одержали амоніак масою $2,58 \cdot 10^3$ кг.

2. За добу через колону синтезу був пропущений водень об'ємом $4,4 \cdot 10^6$ м³ (н.у.) і одержаний амоніак масою $1,54 \cdot 10^3$ т. Визначте масову частку практичного виходу амоніаку (в %).

3. Ферум(III) хлорид, який використовують для травлення мідних радіосхем та друкарських форм, одержують окисненням ферум(II) хлориду хлором. Напишіть рівняння реакції і визначте об'єм хлору (н.у.), необхідний для виробництва ферум(III) хлориду масою 3,25 кг, якщо масова частка практичного виходу продукту складає 80%.

4. Алюміній сульфат використовують у виробництві паперу. Його одержують у промисловості дією сульфатної кислоти на мінерал каолін. Яка маса каоліну з масовою часткою алюміній оксиду 90% необхідна для одержання алюміній сульфату масою 34,2 т, якщо масова частка практичного виходу продукту складає 95%?

5*. З амоніаку масою 1000 кг одержали розчин нітратної кислоти масою 4611,76 кг з масовою часткою речовини 70%. Чому дорівнює масова частка виходу нітратної кислоти від теоретично можливого?

6. Яку масу розчину фосфатної кислоти з масовою часткою розчиненої речовини 65% можна одержати з кальцій фосфату масою 10 т, якщо масова частка практичного виходу складає 92%?

7. Для виробництва амоній сульфату масою 1000 кг був використаний розчин сульфатної кислоти масою 980 кг з масовою часткою кислоти 78% і амоніак масою 270 кг. Визнач-

те масову частку виходу продукту (в %) реакції від теоретично можливого.

8. Яка маса фосфориту необхідна для виробництва 5 т фосфору, якщо масова частка виходу продукту реакції складає 96% від теоретично можливого?

9. Яку масу алюмінію можна одержати з бокситу масою 10 т, масова частка алюміній оксиду в якому дорівнює 95%, якщо масова частка виходу алюмінію складає 98% від теоретично можливого.

10. Алюміній хлорид, який використовують як каталізатор, одержують прямою дією хлору на алюміній. Який об'єм хлору (н.у.) прореагує з алюмінієм масою 5,4 кг та яка маса солі утвориться, якщо масова частка виходу продукту складає 98% від теоретично можливого?

11. Взаємодія ферум(III) оксиду з карбон(II) оксидом призводить до одержання заліза і виділення вуглекислого газу. У результаті цієї реакції було одержано 5,73 г заліза. Розрахуйте: а) практичний вихід заліза, якщо відомо, що прореагувало 9,84 г Fe_2O_3 ; б) об'єм одержаного при цьому вуглекислого газу (н.у.).

12. Розкладання 15,38 г бертолетової солі призвело до утворення калій хлориду та деякого об'єму кисню (н.у.), який був повністю використаний для спалювання сірки. Об'єм одержаного сульфур(IV) оксиду дорівнював 3,89 л (н.у.). Визначте: а) практичний вихід кисню при розкладанні бертолетової солі; б) кількість речовини сірки, яку спалили в одержаному кисні.

13. Визначте об'єм амоніаку (н.у.), який можна одержати з 0,68 л азоту і достатньої кількості водню, якщо практичний вихід складає 43%.

14. При сильному нагріванні гіпсу ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) кальцій сульфат, що входить до його складу, розкладається на кальцій оксид і сульфур(VI) оксид. Розрахуйте масу гіпсу, необхідного для одержання сульфур(VI) оксиду масою 16 т, якщо вихід продукту реакції складає 95% від теоретично можливого.

15. Руда містить 10% халькопіриту CuFeS_2 . З однієї тонни руди одержують 33 кг міді. Визначте масову частку виходу міді від теоретично можливого.

16. Мідна руда складається з борніту Cu_3FeS_3 та пустої породи. Масова частка борніту в руді 10%. З однієї тонни руди виплавляють 50,5 кг міді. Визначте масову частку виходу міді від теоретично можливого.

17. З кожної тонни мідної руди, що містить 80% пустої породи, виплавляють 2 кг міді. Визначте масову частку виходу міді від теоретично можливого, якщо мідь міститься в руді у вигляді малахіту $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$.

18. Масова частка виходу міді на мідеплавильному заводі складає 3% від теоретично можливого. Мідь одержують з руди, що містить 10% мінералу халькозину (Cu_2S). Визначте масу міді, що виплавляється з 1 т руди.

19. З кожної тонни залізної руди, що містить 80% магнітного залізняку, виплавляють 570 кг чавуну, який містить 5% домішок. Визначте масову частку виходу заліза (в %) від теоретично можливого.

20. Яку масу нітратної кислоти можна добути з 20,2 г калій нітрату при дії на нього надлишком сульфатної кислоти, якщо масова частка практичного виходу нітратної кислоти складає 0,98?

21. При нагріванні амоній нітриту утворюється азот і вода. Розрахуйте об'єм азоту (н.у.), який можна добути розкладанням 6,4 г амоній нітриту, якщо об'ємна частка практичного виходу азоту складає 89%.

22. Розрахуйте об'єм нітроген(II) оксиду, який можна добути при каталітичному окисненні 5,6 л амоніаку, якщо об'ємна частка практичного виходу нітроген(II) оксиду дорівнює 90%.

23. Барій одержують відновленням його оксиду алюмінієм. Розрахуйте масову частку практичного виходу барію, якщо з 4,59 кг барій оксиду було одержано 3,8 кг цього металу.

24. Визначте, яка маса міді знадобиться для реакції з надлишком концентрованої нітратної кислоти для одержання 2,1 л (н.у.) нітроген(IV) оксиду, якщо об'ємна частка практичного виходу нітроген(IV) оксиду дорівнює 94%.

25. У результаті дії 14 г хлоридної кислоти на 16,8 г магній карбонату добули 4 л карбон(IV) оксиду. Визначте об'ємну частку виходу продукту від теоретично можливого.

26. У результаті дії 4 г сульфатної кислоти на 2,6 г цинку добули 0,7 л водню (н.у.). Визначте об'ємну частку виходу продукту від теоретично можливого.

27. Який об'єм метану (н.у.) може бути отриманий з вуглецю і водню, якщо в реакції використано 27 г вуглецю, а практичний вихід продукту реакції складає 0,97?

28. Із 40 л природного газу (н.у.) отримали 30,3 г хлорметану. Розрахуйте об'ємну частку метану у природному газі, якщо вихід хлорметану складає 40% від теоретично можливого.

29. У результаті пропускання етанолу масою 230 г над каталізатором добули етилен масою 112 г. Визначте масову частку практичного виходу етилену.

30. Ацетилен отримують піролізом метану, який складає основу природного газу. Розрахуйте об'єм ацетилену, отриманого з 2800 м³ метану (н.у.), якщо об'ємна частка виходу ацетилену від теоретично можливого дорівнює 8,8%.

31. Обчисліть масу дивінілу, добутого з 2 м³ бутану (н.у.), якщо масова частка виходу дивінілу становить 70% від теоретично можливого.

32*. Зразок технічного кальцій карбіді масою 16 г обробили надлишком води. Визначте об'єм газу (н.у.), який при цьому отримали, якщо масова частка домішок у кальцій карбіді складає 20%, а об'ємна частка практичного виходу дорівнює 0,8.

33. В результаті реакції тримеризації 56 л ацетилену (н.у.) отримали 60 г бензолу. Розрахуйте масову частку виходу продукту реакції від теоретично можливого.

34. Яку масу кальцій карбіді потрібно для одержання 4,48 л ацетилену (н.у.), якщо об'ємна частка виходу ацетилену складає 80% від теоретично можливого?

35. Визначте масу бензолу, отриманого при пропусканні 210 кг циклогексану над платиновим каталізатором при 350-450°C, якщо масова частка виходу бензолу складає 0,85 від теоретично можливого.

36. У результаті каталітичної гідрогенізації бензолу отримано 840 кг циклогексану. Розрахуйте кількість речовини і масу витраченого бензолу, якщо масова частка виходу циклогексану складає 80% від теоретично можливого.

37. Масова частка виходу дивінілу складає 75% від теоретично можливого. Визначте масу дивінілу, який можна добути з 200 л етанолу, якщо масова частка спирту дорівнює 96% , а густина – 0,8 г/см³.

38. Яку масу метанолу треба взяти, щоб добути метилетаноат масою 55,5 г, якщо масова частка виходу естеру (складного ефіру) складає 80%?

39. У лабораторії добуто етилетаноат (етиловий ефір етанової кислоти) масою 158,4 г, масова частка практичного виходу якого становить 90%. Яка маса кислоти була взята для реакції?

40. У результаті взаємодії оцтової кислоти масою 90 г з надлишком етанолу утворився естер (складний ефір) масою 116 г. Обчисліть масову частку практичного виходу продукту реакції.

41. Яка маса естеру утвориться в результаті взаємодії мурашиної кислоти масою 50 г з етанолом масою 50 г, якщо масова частка виходу естеру (складного ефіру) складає 80%?

42. Визначте масу оцтової кислоти, яку отримали окисненням 1200 г етанолу, якщо масова частка виходу продукту реакції складає 90% від теоретично можливого.

43. Розрахуйте масу глюкози, яку отримали з 100 кг картоплі, якщо масова частка крохмалю в картоплі складає 0,22, а масова частка виходу глюкози від теоретично можливого – 0,8. (Розрахунок проведіть на одну структурну ланку крохмалю).

44. Яку масу етанолу треба взяти, щоб добути етилетаноат (етиловий ефір етанової кислоти) масою 75 г, якщо масова частка практичного виходу естеру складає 80%?

45. Із етанолу масою 8,8 г і достатньої кількості водню добули етанол масою 8,65 г. Обчисліть практичний вихід спирту.

46. Окисненням насиченого одноатомного спирту купрум(II) оксидом одержали 23,2 г органічної речовини, що становить 50% від теоретично можливого. Подальшою взаємодією одержаної речовини з надлишком амоніачного розчину аргентум(I) оксиду одержали 86,4 г срібла. Встановіть формулу спирту та обчисліть його масу.

ХІІІ.5. ЗАДАЧІ, ЗА УМОВАМИ ЯКИХ ВИХІДНІ РЕЧОВИНИ МІСТЯТЬ ДОМІШКИ

1. При розкладанні 92 г доломіту утворився магній оксид масою 18 г. Визначте масову частку (в %) некарбонатних домішок в цьому зразку доломіту та об'єм газоподібного продукту реакції (н.у.).

2. Визначте масову частку (в %) вуглецю в сталі, якщо при спалюванні в струмені кисню наважки сталі масою 10 г утворюється 0,28 л (н.у.) вуглекислого газу.

3. Визначте масову частку кальцій карбонату у зразку мармуру, якщо при повному термічному розкладанні наважки мармуру масою 5,5 г виділилось 1,12 л карбон(IV) оксиду (н.у.).

4. Наважку доломіту масою 4 г обробили надлишком нітратної кислоти. При цьому виділився карбон(IV) оксид об'ємом 0,8 л (н.у.). Визначте масову частку некарбонатних домішок у доломіті.

5. При спалюванні сталі масою 10 г утворився силіцій(IV) оксид масою 0,6 г. Визначте масову частку (в %) силіцію у даному зразку сталі.

6. При повному розчиненні наважки технічного алюмінію масою 1,8 г у надлишку розчину натрій гідроксиду виділився газ об'ємом 2,14 л (н.у.). Визначте масову частку неактивних домішок у цьому зразку алюмінію.

7. Для вапнювання 1 га ґрунту витратили негашене вапно масою 2,8 т. Яку масу вапняку з масовою часткою домішок 20% необхідно випалити для одержання негашеного вапна, необхідного для вапнювання 20 га ґрунту?

8. Обчисліть масу розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 98%, який можна одержати з 1 т піриту FeS_2 , що містить 10% пустої породи, якщо виробничі втрати складають 3%.

9. Яку масу поташу з масовою часткою калій карбонату

80%, крейди з масовою часткою кальцій карбонату 90% і піску з масовою часткою силіцій(IV) оксиду 95% необхідно узяти для одержання 300 кг скла складу $K_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$?

10. Яка маса цинку, що містить 2% неактивних домішок, необхідна для одержання 33,6 л (н.у.) водню?

11. При спалюванні наважки чавуну масою 10 г утворився сульфур(IV) оксид, на поглинання якого витрачено 0,5 г розчину натрій гідроксиду з масовою часткою лугу 10%. Визначте масову частку сірки в чавуні.

12. Який об'єм карбон(IV) оксиду (н.у.) утвориться при повному розкладанні доломіту масою 10 г з масовою часткою домішок 8%?

13. Чому дорівнює маса негорючих домішок у вугіллі, якщо при спалюванні його зразка масою 26 кг утворюється 88 кг вуглекислого газу?

14. Яка маса вапняку, що містить 5% некарбонатних домішок, необхідна для одержання негашеного вапна масою 112 кг?

15. Попіл кам'яного вугілля містить алюміній оксид. Яку масу алюмінію можна одержати з попелу масою 1000 кг, якщо масова частка алюміній оксиду у попелі складає 4,5%?

16. При обробці вапняку масою 30 г утворився вуглекислий газ об'ємом 5,6 л (н.у.). Визначте масову частку (в %) некарбонатних домішок у вапняку.

17. Який об'єм карбон(IV) оксиду (н.у.) можна одержати з 50 г вугілля, масова частка негорючих домішок у якому складає 4%?

18. При дії розчину сульфатної кислоти на 1 кг технічного магній карбонату виділилось 224 л вуглекислого газу (н.у.). Визначте масову частку домішок у цьому зразку технічного магній карбонату.

19. При прожарюванні вапняку масою 500 г виділилось 89,6 л вуглекислого газу (н.у.). Визначте масову частку кальцій карбонату у вапняку цього зразка.

20. З 120 г чавунних ошурок одержали 0,1 г магній оксиду. Визначте масову частку магнію в чавунних ошурках.

21. При спалюванні зразка сталі масою 60 г виділилось 2,24 л карбон(IV) оксиду (н.у.). Визначте масову частку вуглецю у цьому зразку сталі.

22. При відповідній обробці 4 г чавунних ошурок виділилось 0,336 л карбон(IV) оксиду (н.у.). Визначте масову частку домішок вуглецю у цьому зразку чавуну.

23. При прожарюванні 100 г вапняку утворилось 40 г вуглекислого газу. Визначте масову частку некарбонатних домішок у цьому зразку вапняку.

24. Яку кількість речовини карбон(IV) оксиду можна одержати розкладанням 26 г кальцій карбонату, вміст некарбонатних домішок в якому дорівнює 4%?

25. При сплавленні 150 г вапняку з піском утворилось 150 г кальцій силікату. Визначте масову частку домішок у вапняку, якщо масову частку практичного виходу прийняти за 100%.

26. Крізь розчин калій йодиду було пропущено 2 л повітря (н.у.), що містить домішки хлору. При цьому виділилось 91,6 мг йоду. Визначте об'ємну частку домішок хлору в повітрі.

27. Зразок кальцію, що містить 5% домішок, реагує з водою. Який об'єм газу (н.у.) виділиться при взаємодії з водою зразка масою 2,1 г, якщо масову частку практичного виходу газу вважати рівною 100%?

28. Який об'єм повітря потрібний для повного спалювання кам'яного вугілля масою 10 кг, в якому масова частка карбону – 80%, водню – 6%, негорючих домішок – 14%?

29. Який об'єм розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 20% (густина 1,143 г/см³) треба взяти для розчинення заліза масою 3 г, в якому масова частка домішок, що не взаємодіють з кислотою, складає 12,5%?

30. Який об'єм водню (н.у.) можна добути в результаті взаємодії розбавленої сульфатної кислоти з залізом масою 20 г, масова частка домішок в якому складає 4,8%?

31. Який об'єм нітроген(II) оксиду (н.у.) можна одержати нагріванням 20 г мідних ошурок, що містять 4% нереагуючих домішок, з достатнім об'ємом розчину нітратної кислоти?

32. Визначте об'єм вуглекислого газу (н.у.), який виділиться при спалюванні 500 кг вугілля, що містить 8% негорючих домішок.

33. При взаємодії 10,8 г кальцинованої соди (безводний натрій карбонат) з надлишком хлоридної кислоти одержали 2,24 л карбон(IV) оксиду (н.у.). Визначте вміст домішок у соді, якщо масову частку виходу вважати рівною 100%.

34. Визначте об'єм (в м³) вуглекислого газу (н.у.) та масу негашеного вапна, які можна одержати при випалюванні 500 кг вапняку, що містить 8% некарбонатних домішок.

35. Який об'єм сірчистого газу (н.у.) утвориться при випалюванні 1 т цинкової обманки, що містить 20% домішок?

36. Хлороводень, який виділився з 50 г технічної кухонної солі при дії на неї концентрованою сульфатною кислотою, осаджує повністю срібло з 501,5 мл розчину аргентум(I) нітрату з масовою часткою речовини 15% і густиною 1,13 г/см³. Визначте вміст домішок у цьому зразку кухонної солі.

37. Який об'єм ацетилену (н.у.) можна одержати взаємодією води з 1 кг технічного кальцій карбідом, масова частка домішок в якому складає 20%?

38. Визначте масову частку домішок у зразку кальцій карбідом, з 200 г якого було одержано 56 л ацетилену (н.у.), а практичний вихід складає 100%.

39. При зануренні зразка технічного кальцій карбідом масою 0,08 кг у воду виділилось 22,4 л ацетилену (н.у.). Визначте масову частку домішок у технічному кальцій карбідом цього зразка, якщо масову частку практичного виходу ацетилену вважати рівною 100%.

40. Визначте масу оцтової кислоти, одержаної з спирту, який в свою чергу був добутий бродінням 200 кг технічної глюкози, масова частка нецукристих домішок в якій становить 10%.

41. Чому дорівнює маса безводної оцтової кислоти, одержаної з 100 г технічного кальцій карбідом, масова частка домішок в якому становить 4%?

42. Визначте масу натрій феноляту, добутого з 376 г фенолу, масова частка домішок у якому 15%.

43. Визначте масу натрій гідроксиду, витраченого на гідроліз 202 кг тригліцериду стеаринової кислоти, масова частка домішок в якому 5%.

44. Натрій стеарат використовують як поверхнево-активну речовину. Скільки грамів його можна добути з 100 г стеаринової кислоти з масовою часткою домішок 20% і достатньої кількості лугу?

45. Обчисліть масу глюкози, добутої з 50 г крохмалю, масова частка домішок в якому складає 20%. (Розрахунки проведіть на одну ланку полімеру).

46. Скільки грамів триацетату целюлози можна одержати з відходів деревини масою 1,62 кг, якщо масова частка його практичного виходу 75%, а масова частка целюлози в деревині – 50%. (Розрахунки проведіть на одну структурну ланку полімеру).

47. Яку масу технічного карбїду кальцію, вміст неактивних домішок в якому становить 20%, необхідно взяти для одержання етаналю масою 704 кг за умови, що практичний вихід дорівнює 80%?

48. Молочну кислоту, одержану внаслідок ферментативного бродіння глюкози масою 60 г, піддали взаємодії з надлишком розчину натрій карбонату й одержали 6,72 г газу (н.у.). Обчисліть масову частку практичного виходу молочної кислоти.

49. Напишіть рівняння послідовних реакцій одержання етилену із деревних ошурків та обчисліть їх масу, необхідну для добування 3584 л етилену (н.у.), пам'ятаючи, що деревина на 50% складається із целюлози.

50. Яку масу глюкози слід піддати спиртовому бродінню, щоб утвореного спирту, практичний вихід якого становить 75%, вистачило для естерифікації аміноетанової кислоти масою 9 г?

ХІІІ.6. ОБЧИСЛЕННЯ ЗА ХІМІЧНИМИ РІВНЯННЯМИ, ЯКЩО ОДНА З РЕАГУЮЧИХ РЕЧОВИН ВЗЯТА З НАДЛИШКОМ

1. Знайдіть масу солі, яка утворюється в результаті зливання 0,5 л розчину з масовою часткою натрій гідроксиду 20% (густина розчину 1,22 г/см³) і 0,5 кг розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 19,6%.

2. Яка сіль утворюється в результаті пропускання карбон(IV) оксиду масою 0,88 г крізь розчин масою 10 г з масовою часткою натрій гідроксиду 20%? Знайдіть масу цієї солі.

3. Обчисліть масу карбон(IV) оксиду, який можна добути в результаті взаємодії кальцій карбонату масою 7 г з хлоридною кислотою масою 30 г, у якій масова частка хлорводню складає 20%.

4. Розрахуйте кількість речовини амоніаку, добутого із суміші 14 г азоту і 14 г водню, якщо масова частка виходу продукту реакції дорівнює 20% від теоретично можливого.

5. Яка сіль утвориться в результаті пропускання 2,24 л вуглекислого газу (н.у.) крізь 25 г розчину з масовою часткою натрій гідроксиду 16%?

6. Вуглекислий газ, добутий у результаті повного згоряння вугілля, маса карбону в якому дорівнювала 2,4 г, пропустили крізь розчин масою 40 г з масовою часткою натрій гідроксиду 20%. Обчисліть масу утвореної солі.

7. До розчину масою 200 г з масовою часткою сульфатної кислоти 9,8% долили розчин натрій гідроксиду, що містив 16 г лугу. Обчисліть масу солі, що утворилась.

8. Визначте масу осаду, добутого в результаті зливання розчину масою 20 г з масовою часткою ферум(III) сульфату 8% з розчином масою 20 г з масовою часткою барій гідроксиду 15%.

9. Визначте маси речовин, які будуть у фільтраті, якщо до розчину масою 10 г з масовою часткою купрум(II) сульфату 25%, долили розчин масою 20 г з масовою часткою натрій гідроксиду 20%.

10. До 140 г розчину з масовою часткою купрум(II) сульфату 16% додали 5,6 г порошкоподібного заліза. Обчисліть маси солей у розчині після закінчення реакції.

11. Обчисліть масу осаду, який утвориться при зливанні 100 мл розчину з масовою часткою барій хлориду 9,45% і густиною 1,1 г/см³ та 200 мл розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 4,76% і густиною 1,03 г/см³.

12. Яка сіль утвориться, якщо змішати розчин, що містить 0,5 моль сульфатної кислоти, з розчином, в якому міститься 0,5 моль натрій гідроксиду? Обчисліть її масу.

13. Яку масу алюміній сульфіді можна добути з 5,4 г алюмінію і 16 г сірки?

14. Яка маса амоній хлориду, добутого з амоніаку масою 30 г і хлороводню масою 73 г?

15. Суміш, яка складається з 1,48 г кальцій гідроксиду і 3 г амоній сульфату, нагріли до припинення реакції. Який об'єм амоніаку утворився (н.у.)?

16. Суміш, що складається з 2 г натрій гідроксиду і 4 г амоній хлориду, нагріли до припинення реакції. Яка маса натрій хлориду при цьому утворилась?

17. Чи достатньо 80 кг кисню для каталітичного окиснення амоніаку масою 56 кг? Яка маса добутого нітроген(II) оксиду?

18. Знайдіть масу осаду, утвореного при взаємодії 34 г аргентум(I) нітрату з 21 г барій хлориду.

19. Скільки грамів купрум(II) гідроксиду утвориться при зливанні розчину, який містить 35 г купрум(II) сульфату, з розчином, який містить 0,4 моль натрій гідроксиду?

20. Яку кількість речовини алюміній оксиду можна одержати, маючи 108 г алюмінію і 160 г ферум(III) оксиду?

21. Яка сіль утвориться, якщо 4,48 л амоніаку (н.у.) пропустити через 230 г розчину амоній дигідрогенфосфату з масовою часткою солі 10%? Обчисліть її масу.

22. Через розчин, що містить 2,5 г їдкого натру, пропустили 11,2 л сірководню (н.у.). Яка сіль і якої маси утвориться при цьому?

23. До розчину, що містить 2 моль сульфатної кислоти, додали 2 моль натрій гідроксиду. Яка сіль і якої маси при цьому утворилась?

24. Яка сіль утвориться при взаємодії розчину, що містить 4,9 кг сульфатної кислоти, з розчином, що містить 2 кг натрій гідроксиду? Обчисліть її масу.

25. Через 144,1 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою лугу 10% і густиною $1,12 \text{ г/см}^3$ пропущено 4,48 л сірководню (н.у.). Яка сіль утворилась? Обчисліть її масу.

26. Яка речовина утвориться при пропусканні продукту повного згоряння 8,96 л сірководню (н.у.) через 129,5 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою розчиненої речовини 11% і густиною $1,11 \text{ г/см}^3$? Обчисліть її масу.

27. Розчин ортофосфатної кислоти масою 100 г з масовою часткою кислоти 9,8% додали до розчину калій гідрогенфосфату масою 200 г та з масовою часткою речовини 17,4%. Визначте масові частки солей у розчині після закінчення реакції.

28. Через 200 г розчину амоній дигідрогенфосфату з масовою часткою солі 23% пропущено газ, який одержали взаємодією 10,7 г амоній хлориду з надлишком калій гідроксиду. Які речовини і якої маси залишаться в розчині після його випарювання при помірній температурі?

29. Розчин натрій гідроксиду масою 31,25 г з масовою часткою речовини 8% поглинув 700 мл карбон(IV) оксиду (н.у.). Яка сіль утворилась? Обчисліть її масу.

30. Яка сіль і якої маси утвориться в результаті повного поглинання 112 мл вуглекислого газу (н.у.) 12,5 мл 0,4 М розчину натрій гідроксиду? Обчисліть масу солі.

31. Через розчин, що містив 49 г ортофосфатної кислоти, пропустили амоніак масою 10,2 г. Визначте склад і маси утворених солей.

32. На цинк хлорид масою 6,8 г подіяли натрій гідроксидом масою 5 г. Яка маса осаду при цьому утвориться?

33. До 200 мл 0,5 М розчину сульфатної кислоти додали 150 мл 1 М розчину натрій гідроксиду. Які солі і в якій кількості утворились при цьому?

34. Вуглекислий газ, що одержали при термічному розкладанні 4,2 г магній карбонату, пропустили через розчин, що містить 2,4 г натрій гідроксиду. Які солі утворились при цьому? Обчисліть їх масу.

35. Які солі утворяться при взаємодії сульфатної кисло-

ти масою 9,8 г з натрій гідроксидом масою 5 г? Розрахуйте масу кожної з них.

36*. Які солі утворюються при взаємодії ортофосфатної кислоти масою 9,8 г з натрій гідроксидом масою 5 г? Розрахуйте кількість речовини кожної з них.

37. Алюміній нітрат кількістю речовини 1 моль піддали взаємодії з натрій гідроксидом масою 140 г. Скільки грамів осаду утвориться після закінчення взаємодії?

38. Наважки хром(III) сульфату і калій гідроксиду по 39,2 г кожна розчинили у воді і піддали взаємодії. Обчисліть масу осаду, що утворився після закінчення реакції.

39. Карбон(IV) оксид, одержаний при спалюванні 4,48 л метану (н.у.), пропущено через розчин натрій гідроксиду, об'єм якого 100 мл, густина $1,32 \text{ г/см}^3$, масова частка розчиненої речовини 28%. Яка сіль утворилась при цьому? Обчисліть її масу.

40. Яка сіль утвориться, якщо карбон(IV) оксид, одержаний при спалюванні 11,2 л етану (н.у.), пропустити через 22,4 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою речовини 12% і густиною $1,14 \text{ г/см}^3$? Обчисліть її масу.

41*. Спалили суміш етану і пропану об'ємом 4,48 л (н.у.) і відносною густиною за воднем 19,9. Одержаний вуглекислий газ пропустили через розчин, що містить 25,6 г їдкого натру. Визначте масу і склад солей, які утворились у результаті реакції.

42. Який об'єм водню можна добути внаслідок взаємодії 4,6 г натрію з 62,5 мл етанолу (масова частка 95,5%, густина $0,8 \text{ г/см}^3$)?

43. Знайдіть масу калій феноляту, який утворився при взаємодії фенолу масою 4,7 г з розчином калій гідроксиду масою 120 г з масовою часткою лугу 14%?

44. Яку масу етилетаноату (складного ефіру) можна добути з 120 г оцтової кислоти і 115 г етанолу, якщо масова частка виходу продукту реакції складає 90% від теоретично можливого?

45. Через 3 л 3М розчину оцтової кислоти пропущено 44,8 л амоніаку (н.у.). Розрахуйте, яка маса кальцій карбонату може прореагувати з розчином кислоти після пропускання через нього амоніаку.

ХІІІ.7. РОЗРАХУНКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕПЛОВОГО ЕФЕКТУ ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ

1. За термохімічним рівнянням
 $S + O_2 = SO_2; \Delta H = -297 \text{ кДж},$
обчисліть масу сірки, яка згоряє з виділенням 9,3 кДж теплоти.
2. Яка маса заліза перетворилась у залізну окалину, якщо при цьому виділилось 112 кДж теплоти, а при утворенні 1 моль окалини виділяється 1118 кДж теплоти?
3. При взаємодії алюмінію масою 9 г з киснем виділилось 274,44 кДж теплоти. Складіть термохімічне рівняння цієї реакції.
4. При сполученні 21 г заліза з сіркою виділилось 36,54 кДж теплоти. Обчисліть тепловий ефект цієї реакції.
5. Обчисліть, чи достатньо спалити 0,2 кг вуглецю, щоб одержати 7000 кДж теплоти, якщо відомо, що для горіння вуглецю $\Delta H = -393,5 \text{ кДж}.$
6. Обчисліть тепловий ефект реакції горіння метану, якщо відомо, що при згорянні метану об'ємом 105,26 л (н.у.) виділилось 4187 кДж теплоти.
7. За рівнянням реакції
 $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O; \Delta H = -891 \text{ кДж}$
розрахуйте об'єм спаленого метану, якщо при цьому виділилось 1782 кДж теплоти.
8. Знаючи, що тепловий ефект реакції горіння етилену 1411,91 кДж, обчисліть кількість теплоти, яка виділяється при горінні 140 г етилену.
9. Обчисліть кількість теплоти, яка виділиться при горінні 0,2 моль етилену, знаючи, що для реакції горіння етилену $\Delta H = -1411,91 \text{ кДж}.$
10. При спалюванні ацетилену кількістю речовини 1 моль виділяється 1300 кДж теплоти. Яка кількість теплоти виділиться при спалюванні ацетилену, одержаного з технічного кальцій карбід масою 147,13 г, що містить 13% домішок?

11. Згоряння 1 моль бензолу супроводжується виділенням 3301,2 кДж теплоти. Складіть термохімічне рівняння реакції і розрахуйте масу та об'єм парів бензолу (н.у.), необхідних для виділення 825,3 кДж теплоти.

12. Згоряння 1 моль бензолу супроводжується виділенням 3301,2 кДж теплоти. Складіть термохімічне рівняння реакції і розрахуйте, яка кількість теплоти виділиться при горінні 18 г бензолу.

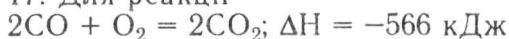
13. Визначте тепловий ефект реакції одержання метанолу із синтез-газу, якщо відомо, що при взаємодії 2,8 кг карбон(II) оксиду виділяється 10900 кДж теплоти. Обчисліть масу витраченого синтез-газу.

14. При згорянні 1 моль етанолу виділяється 1410 кДж теплоти. Яка кількість теплоти виділиться при спалюванні етанолу, одержаного бродінням 18 г глюкози?

15. Обчисліть кількість теплоти та об'єм карбон(IV) оксиду, які утворюються при спалюванні етанолу об'ємом 20 см³ (густина 0,8 г/см³), якщо відомо, що для реакції горіння етанолу $\Delta H = -1410$ кДж.

16. При спалюванні глюкози масою 45 г виділилось 730,0 кДж теплоти. Складіть термохімічне рівняння цієї реакції.

17. Для реакції



обчисліть, який об'єм повітря слід витратити, щоб одержати 3396 кДж теплоти.

18. Обчисліть тепловий ефект хімічної реакції розкладу малахіту, якщо поглинання 940 кДж теплоти супроводжується утворенням вуглекислого газу, достатнього для осадження із вапняної води 800 г катіонів кальцію.

19. За наведеним рівнянням



обчисліть, яка кількість теплоти виділиться внаслідок спалювання магнію масою 96 г.

ХІІІ.8. ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТА НА ОСНОВІ РОЗРАХУНКІВ ЗА ХІМІЧНИМ РІВНЯННЯМ РЕАКЦІЇ

1. При взаємодії 9,2 г одновалентного металу з водою виділилось 0,2 моль водню. Визначте метал.

2. Визначте метал, якщо 9 г гідроксиду металу при розкладі утворює 7,2 г оксиду двовалентного металу.

3. При взаємодії 9,2 г одновалентного металу з хлором добуто 23,4 г хлориду. Визначте метал.

4. При взаємодії 12,8 г двовалентного металу з хлором добуто 27 г хлориду металу. Визначте метал.

5*. При взаємодії 12,4 г оксиду одновалентного металу з водою добуто 16 г його гідроксиду. Визначте метал.

6. При взаємодії 12 г двовалентного металу з водою виділилось 6,72 л водню (н.у.). Визначте метал.

7. При розкладі 19,6 г гідроксиду двовалентного металу утворюється 16 г оксиду двовалентного металу. Визначте метал.

8. При взаємодії 4 г двовалентного металу з бромом добуто 20 г броміду. Визначте метал.

9. При згорянні 6,4 г простої речовини утворилось 12,8 г оксиду складу RO_2 . Визначте елемент.

10. При взаємодії 34,25 г двовалентного металу з водою виділилось 5,6 л водню (н.у.). Назвіть метал.

11. При розкладі 50 г карбонату двовалентного металу виділилось 11,2 л карбон(IV) оксиду (н.у.). Визначте метал.

12. На взаємодію з оксидом двовалентного металу масою 4 г витрачено 25 г хлоридної кислоти з масовою часткою хлороводню 29,2%. Назвіть метал.

13. У результаті спалювання 5,4 г тривалентного металу утворилось 10,2 г оксиду цього металу. Знайдіть метал.

14. При згорянні 0,24 г простої речовини утворилось 0,448 л

газу (н.у.). Визначте елемент, якщо його валентність дорівнює чотирьом.

15. На згоряння двовалентного металу масою 0,4 г витрачається 0,16 г кисню. Визначте метал.

16. Тривалентний метал масою 9 г прореагував з соляною кислотою, і при цьому виділилось 11,2 л водню (н.у.). Визначте метал.

17*. При взаємодії 4,4 г двовалентного металу з водою виділився водень об'ємом 1,12 л (н.у.). Визначте метал.

18. При прожарюванні на повітрі двовалентного металу масою 0,512 г утворилось 0,64 г оксиду. Назвіть метал.

19. При взаємодії 19,5 г двовалентного металу з азотом утворилось 22,3 г нітриду. Назвіть метал.

20. У результаті відновлення воднем 18,2 г оксиду п'ятивалентного металу утворилось 0,5 моль води. Назвіть метал.

21. При взаємодії одновалентного металу масою 2,8 г з водою утворився гідроксид, маса якого дорівнює 9,6 г. Назвіть метал.

22. Одновалентний насичений спирт, добутий каталітичною гідратацією 44,8 л етилену (н.у.), прореагував з надлишком одновалентного металу. Маса утвореної органічної сполуки дорівнює 136 г, а об'єм газуваної неорганічної речовини – 22,4 л (н.у.) Назвіть метал.

23. На взаємодію з двовалентним металом масою 2,4 г витрачено 200 г розчину етанової кислоти з масовою часткою розчиненої речовини 6%. Назвіть метал.

24. Метанова кислота масою 7,36 г взаємодіє без залишку з 40 г розчину карбонату одновалентного металу, масова частка розчиненої речовини в якому дорівнює 27,6%. Назвіть метал.

25. На нейтралізацію 2 л 0,4 М розчину етанової кислоти витрачено 400 г розчину гідроксиду одновалентного металу з масовою часткою лугу 11,2%. Назвіть метал.

ХІІІ.9. ЗНАХОДЖЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФОРМУЛИ ОРГАНІЧНОЇ СПОЛУКИ ЗА МАСОЮ, ОБ'ЄМОМ ТА КІЛЬКІСТЮ РЕЧОВИНИ – ПРОДУКТІВ ЗГОРЯННЯ

1. При спалюванні 10 г органічної речовини утворюється 27,5 г вуглекислого газу і 22,5 г води. Відносна густина пари речовини за киснем дорівнює 0,5. Виведіть молекулярну формулу речовини.

2. Внаслідок спалювання 8,8 г вуглеводню утворилось 26,4 г карбон(IV) оксиду. Маса 1 л речовини за нормальних умов 1,96 г. Яка молекулярна формула вуглеводню?

3. При спалюванні 5,6 л органічної речовини утворилось 16,8 л вуглекислого газу (н.у.) і 18 г води. Відносна густина пари речовини за вуглекислим газом дорівнює 1. Встановіть молекулярну формулу речовини.

4. Внаслідок спалювання 1 моль вуглеводню утворилось 132 г карбон(IV) оксиду. Маса 1 л речовини за нормальних умов дорівнює 1,961 г. Яка молекулярна формула вуглеводню?

5. При спалюванні вуглеводню масою 4,4 г утворилось 0,3 моль карбон(IV) оксиду і вода. Ця речовина масою 0,11 г займає об'єм 56 мл (н.у.). Встановіть формулу сполуки.

6. В результаті спалювання 112 мл газу утворилося 448 мл карбон(IV) оксиду (н.у.) і 0,45 г води. Густина речовини за воднем 29. Знайдіть молекулярну формулу газу.

7. Виведіть формулу вуглеводню, масова частка карбону в якому складає 82,8%, а маса 1 л цього газу (н.у.) дорівнює 2,59 г.

8. При спалюванні 29 г органічної речовини утворилось 88 г вуглекислого газу і 45 г води. Відносна густина пари речовини за повітрям дорівнює 2. Виведіть молекулярну формулу речовини.

9. При спалюванні 5,6 л газоподібного вуглеводню утворився карбон(IV) оксид об'ємом 22,4 л (н.у.) і 22,5 г води. Знайдіть формулу сполуки.

10. При спалюванні 15,68 л органічної речовини утворилось 78,4 л вуглекислого газу (н.у.) і 75,6 г води. Виведіть

молекулярну формулу речовини, якщо відносна густина пари речовини за повітрям дорівнює 2,483.

11. При спалюванні 0,1 моль вуглеводню утворюється 0,5 моль карбон(IV) оксиду і 10,8 г води. Виведіть молекулярну формулу сполуки.

12. При спалюванні 0,28 г вуглеводню утворився карбон(IV) оксид кількістю речовини 0,02 моль. Виведіть формулу сполуки, якщо відомо, що 1 г її за нормальних умов займають об'єм 800 мл.

13. Виведіть молекулярну формулу вуглеводню, масова частка карбону в якому 85,7%, а відносна густина парів речовини за воднем 21. Складіть формули ізомерів цієї речовини. Яким чином один ізомер можна відрізнити від іншого?

14. Знайдіть молекулярну формулу газоподібного вуглеводню, якщо відомо, що при спалюванні 5,6 л (н.у.) цієї речовини утворюється 33 г карбон(IV) оксиду і 13,5 г води.

15. У результаті спалювання 28 мл газу утворюється 84 мл карбон(IV) оксиду (н.у.) і 67,5 мг води. Відносна густина газу за воднем становить 21. Виведіть його молекулярну формулу.

16. Внаслідок спалювання вуглеводню масою 4,2 г утворився карбон(IV) оксид масою 13,2 г. Відносна густина пари цієї речовини за воднем — 42. Знайдіть молекулярну формулу вуглеводню.

17*. При спалюванні 28 л органічної речовини утворилось 112 л вуглекислого газу (н.у.) і 67,5 г води. Густина пари речовини за воднем дорівнює 27. Встановіть молекулярну формулу речовини.

18. Виведіть молекулярну формулу вуглеводню, при спалюванні 2,24 л якого утворюється 4,48 л карбон(IV) оксиду (н.у.), а маса 1 л речовини дорівнює 1,1607 г.

19. Внаслідок спалювання 0,65 г речовини добули 2,2 г карбон(IV) оксиду та 0,45 г води. Густина пари цієї речовини за воднем дорівнює 39. Знайдіть молекулярну формулу речовини.

20. При спалюванні 1,84 г органічної речовини утворюється 3,136 л карбон(IV) оксиду і 1,44 г води (н.у.). Молярна маса речовини дорівнює 92 г/моль. Знайдіть молекулярну формулу сполуки.

21. Внаслідок спалювання 4,8 г речовини утворилось 6,6 г карбон(IV) оксиду і 5,4 г води. Відносна густина пари речовини за воднем 16. Виведіть молекулярну формулу речовини.

22. При згорянні 4,8 г органічної речовини утворюється 3,36 л карбон(IV) оксиду і 5,4 г води (н.у.). Відносна густина парів сполуки за метаном дорівнює 2. Виведіть її молекулярну формулу.

23. Внаслідок спалювання 2,3 г речовини утворилося 4,4 г карбон(IV) оксиду і 2,7 г води. Відносна густина пари речовини за повітрям становить 1,59. Знайдіть молекулярну формулу речовини.

24. При спалюванні 13,8 г органічної речовини утворилось 26,4 г вуглекислого газу і 16,2 г води. Відносна густина пари речовини за вуглекислим газом дорівнює 1,0455. Виведіть молекулярну формулу речовини.

25. При спалюванні 9,2 г органічної речовини утворилось 17,6 г вуглекислого газу і 10,8 г води. Відносна густина пари цієї речовини за воднем дорівнює 23. Виведіть молекулярну формулу речовини.

26. При спалюванні органічної речовини масою 6 г утворилось 8,8 г вуглекислого газу і 3,6 г води. Відносна густина пари речовини за повітрям дорівнює 1,034. Виведіть молекулярну формулу речовини.

27. При спалюванні 1,12 л органічної речовини утворилось 3,36 л вуглекислого газу (н.у.) і 2,7 г води. Відносна густина пари речовини за гелієм дорівнює 14,5. Виведіть молекулярну формулу речовини.

28. При спалюванні 13,44 л органічної речовини утворилось 26,88 л вуглекислого газу (н.у.) і 21,6 г води. Відносна густина пари речовини за воднем дорівнює 30. Встановіть молекулярну формулу речовини.

29*. Виведіть молекулярну формулу сполуки, при спалюванні 12 г якої утворюється 0,4 моль карбон(IV) оксиду і 7,2 г води. Відносна густина пари цієї сполуки за киснем дорівнює 1,875.

30. При спалюванні 0,93 г органічної речовини виділилось 0,672 л карбон(IV) оксиду, 1,35 г води і азот (н.у.). Відносна густина речовини за воднем дорівнює 15,5. Виведіть її молекулярну формулу.

ХІІІ.10. ЗНАХОДЖЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФОРМУЛИ СПОЛУКИ ЗА РІВНЯННЯМ ХІМІЧНОЇ РЕАКЦІЇ

1. Етиленовий вуглеводень масою 4,2 г приєднує 16 г бромю. Знайдіть молекулярну формулу сполуки, складіть структурну.

2. Етиленовий вуглеводень масою 5,6 г приєднав 4,48 л хлороводню (н.у.). Знайдіть молекулярну формулу сполуки.

3. Етиленовий вуглеводень масою 16,8 г приєднує 6,72 л бромоводню (н.у.). Знайдіть молекулярну формулу сполуки, складіть структурну.

4*. Етиленовий вуглеводень масою 2,8 г приєднує 2,24 л хлору (н.у.). Знайдіть молекулярну формулу сполуки.

5. Ацетиленовий вуглеводень масою 5,4 г повністю прореагував з 4,48 л хлороводню (н.у.). Знайдіть молекулярну формулу сполуки.

6*. Ацетиленовий вуглеводень масою 6,8 г повністю прореагував з 32 г бромю. Встановіть молекулярну формулу сполуки.

7. Ацетиленовий вуглеводень масою 2,7 г повністю прореагував з 2,24 л бромоводню (н.у.). Знайдіть молекулярну формулу сполуки.

8. Дієновий вуглеводень масою 3,4 г повністю прореагував з 2,24 л хлороводню (н.у.). Знайдіть молекулярну формулу сполуки.

9. При взаємодії насиченого одноатомного спирту масою 59,2 г з надлишком металічного натрію утворився водень об'ємом 8,96 л (н.у.). Знайдіть формулу спирту.

10*. При взаємодії насиченого одноатомного спирту масою 40,8 г з надлишком металічного натрію утворився водень об'ємом 4,48 л (н.у.). Знайдіть формулу спирту.

11. При взаємодії лужноземельного металу масою 3,425 г з водою виділився водень об'ємом 560 мл (н.у.). Встановіть формулу утвореного лугу.

12. Гідроксид двовалентного металу масою 17,1 г нейтралізували розчином сульфатної кислоти, маса якого 50 г, а масова частка розчиненої речовини в ньому дорівнює 19,6%. Встановіть формулу основи.

13. На нейтралізацію одноосновної карбонової кислоти масою 5,92 г витратили розчин натрій гідроксиду масою 8 г з масовою часткою лугу 40%. Визначте молекулярну формулу кислоти.

14. При дії амоніачного розчину аргентум(І) оксиду на 2,2 г насиченого альдегіду виділилось 10,8 г срібла. Знайдіть формулу альдегіду.

15. У результаті гідролізу естеру (складного ефіру) етиленгліколю і насиченої одноосновної кислоти утворилось 18 г кислоти, на нейтралізацію якої витратили 120 г розчину з масовою часткою натрій гідроксиду 10%. Яка кислота брала участь в утворенні естеру (складного ефіру)?

16. Суміш спирту й альдегіду масою 8,4 г, в якій масова частка альдегіду складає 82,9%, прореагувала з аргентум(І) оксидом масою 27,84 г. Визначте формули спирту й альдегіду, якщо вони містять однакову кількість атомів карбону, а їх радикали мають лише сигма-зв'язки.

17. При дії надлишку хлору на етиленовий вуглеводень утворюється 3,5 г дихлориду, а при дії на цю ж сполуку надлишку бромю одержують 5,28 г диброміду. Встановіть сполуку, якщо відомо, що вона містить один фенільний радикал, і реакції проводились в умовах, за яких він не брав у них участі.

18. Визначити склад і будову насиченої одноосновної карбонової кислоти, якщо на нейтралізацію 7,04 г цієї кислоти необхідно витратити 16,95 мл розчину калій гідроксиду, густина якого 1,18 г/см³, а масова частка лугу в ньому 22,4%.

19. Яка формула етиленового вуглеводню, якщо відомо, що 7 г його знебарвлюють 80 г бромної води з масовою часткою бромю 20%?

20. Алкен масою 7 г приєднує бромоводень, об'єм якого однаковий з об'ємом метану масою 2 г (н.у.). Визначте формулу алкену.

21*. На спалювання 0,5 моль етиленового вуглеводню витрачається 33,6 л кисню (н.у.). Встановіть формулу сполуки.

22. На спалювання 1 моль етиленового вуглеводню витрачається 100,8 л кисню (н.у.). Встановіть формулу сполуки.

23. Кількість речовини кисню, необхідного для спалювання 1 моль етиленового вуглеводню, більша від кількості речовини вуглекислого газу, що є продуктом цієї реакції, на 1,5 моль. Встановіть формулу сполуки.

24. Щоб спалити 1 моль ацетиленового вуглеводню, необхідно 56 л кисню (н.у.). Встановіть формулу сполуки.

25. На спалювання 0,5 моль ацетиленового вуглеводню необхідно 44,8 л кисню (н.у.). Встановіть формулу сполуки.

26. На спалювання 1 моль етиленового вуглеводню витрачається 3 моль кисню. Встановіть формулу сполуки.

27. У результаті спалювання 0,5 моль дієнового вуглеводню утворилось 27 г води. Встановіть формулу сполуки.

28. У результаті спалювання 1 моль дієнового вуглеводню утворилось 4 моль води. Встановіть формулу сполуки.

29. У результаті спалювання 44,8 л насиченого вуглеводню утворилось 134,4 л вуглекислого газу (н.у.). Встановіть формулу сполуки.

30. На спалювання 1 моль насиченого вуглеводню витрачається 78,4 л кисню (н.у.). Який це вуглеводень?

31. На спалювання 1 моль насиченого вуглеводню витрачається 112 л кисню (н.у.). Знайдіть формулу сполуки.

32. На спалювання 0,5 моль насиченого вуглеводню витрачається 123,2 л кисню (н.у.). Знайдіть формулу сполуки.

33. На спалювання 2 моль насиченого вуглеводню витрачається 358,4 л кисню (н.у.). Який це вуглеводень?

34. Об'єм кисню, що витрачається на спалювання 1 моль насиченого вуглеводню, на 89,6 л більший, ніж об'єм вуглекислого газу, що утворюється при цьому (н.у.). Встановіть формулу сполуки.

35*. При спалюванні 1 моль насиченого вуглеводню утворюється на 112 л менший об'єм карбон(IV) оксиду, ніж об'єм кисню, що витрачається при цьому (н.у.). Знайдіть формулу сполуки.

36. Пропускаючи над розжареним вугіллям карбон(IV) оксид, добутий спалюванням 1 моль насиченого вуглеводню, одержали 134,4 л карбон(II) оксиду (н.у.). Встановіть формулу сполуки, якщо вугілля було в надлишку, а масова частка виходу продуктів реакції складала 100%.

37. На спалювання 1 моль етиленового вуглеводню витрачається 10,5 моль кисню (н.у.). Знайдіть формулу сполуки.

38. На спалювання гомолога бензолу кількістю речовини 1 моль витрачається кисню на 2 моль більше, ніж утворюється при цьому вуглекислого газу. Що це за гомолог?

39. Вуглекислого газу, що виділився при спалюванні 0,25 моль ацетиленового вуглеводню (н.у.), вистачило на утворення 100 г кальцій карбонату. Назвіть формулу сполуки.

40. Який циклопарафін піддали спалюванню, якщо при цьому було витрачено кисень з розрахунку 7,5 моль кисню на 1 моль сполуки?

41. Який циклопарафін піддали спалюванню, якщо при цьому кисень витрачено з розрахунку 4,5 моль кисню на 1 моль сполуки?

42. Вуглекислий газ, що виділився при спалюванні 0,25 моль ацетиленового вуглеводню, пропустили через розжарене вугілля. При цьому утворилось 33,6 л (н.у.) карбон(II) оксиду. Назвіть формулу вуглеводню.

43. При спалюванні ароматичного вуглеводню кількістю речовини 1 моль утворилась вода кількістю речовини у 2,5 рази меншою від кількості речовини кисню, витраченої на спалювання. Визначте формулу сполуки.

44. Вуглекислий газ, одержаний спалюванням 1 моль дієнового вуглеводню, пропустили через розчин натрій гідроксиду. При цьому утворилось 420 г кислої солі. Визначте формулу дієнового вуглеводню.

45. Пара води, яка утворилась при спалюванні 0,1 моль

ацетиленового вуглеводню, була поглинута фосфор(V) оксидом. При цьому утворилось 26,14 г ортофосфатної кислоти. Встановіть формулу вуглеводню.

46. При спалюванні 0,5 моль циклопарафіну утворилась вода, при дії на яку постійним електричним струмом добули 67,2 л водню (н.у.). Встановіть формулу вуглеводню.

47. Об'єм кисню, що витрачається на спалювання 1 моль дієнового вуглеводню, на 67,2 л більший, ніж об'єм вуглекислого газу, що утворюється при цьому (н.у.). Встановіть формулу сполуки.

48. Пропускаючи над розжареним вугіллям карбон(IV) оксид, добутий спалюванням 0,1 моль алкену, одержали 17,92 л карбон(II) оксиду (н.у.). Встановіть формулу сполуки, якщо вугілля було в надлишку, а масова частка виходу продуктів реакції складала 100%.

49. На спалювання 0,2 моль ароматичного вуглеводню витрачається 2,1 моль кисню. Встановіть формулу сполуки.

50*. У результаті спалювання 0,5 моль циклопарафіну утворилось 54 г води. Встановіть формулу сполуки.

51. Дегідратацією насиченого одноатомного спирту масою 30 г одержали 10,08 л алкену (н.у.). Знайдіть формулу спирту, якщо його практичний вихід становив 90%.

52. На окиснення насиченого альдегіду масою 1,16 г було витрачено весь свіжовиготовлений купрум(II) гідроксид, для добування якого було взято 200 мл 0,2 М розчину купруму(II) сульфату і 20 г розчину натрій гідроксиду з масовою часткою лугу 16%. Встановіть формулу сполуки.

53. Насичений одноатомний спирт масою 35,2 г реагує без залишку з натрієм, масою 9,2 г. Встановіть формулу спирту..

53. На відновлення альдегіду масою 23,2 г витрачається водень об'ємом 8,96 л (н.у.).

Встановіть формулу альдегіду.

ХІІІ.11. РОЗРАХУНКИ ЗА ЗАКОНОМ ОБ'ЄМНИХ ВІДНОШЕНЬ ГАЗІВ

1*. Після вибуху 200 мл суміші водню та кисню і приведення її до нормальних умов залишилось ще 20 мл газу, що підтримує горіння. Знайдіть об'ємні частки газів у складі вихідної суміші. Всі об'єми виміряні за однакових умов.

2*. При спалюванні 8,96 л суміші метану з етаном (н.у.) і пропусканні продуктів реакції горіння через розчин калій гідроксиду утворилось 200 мл 2,6 М розчину калій карбонату. Визначте об'ємні частки газів у складі вихідної суміші.

3. У результаті спалювання в евдіометрі 20 мл суміші водню з киснем об'єм зменшився на 6 мл. Утворена суміш не горить. Визначте склад початкової і утвореної суміші за умови, що вода перебуває в пароподібному стані, а всі об'єми виміряні за однакових умов.

4*. До 20 мл суміші водню і азоту додали 10 мл кисню і спалили. Об'єм суміші, що утворилась, дорівнював 26 мл. Визначте склад початкової та утвореної суміші за умови, що вода перебуває в пароподібному стані, а всі об'єми виміряні за однакових умов.

5. Об'єм газу, що утворився при повному розкладі озону, більше об'єму, що його займав чистий озон, на 4,48 л. Визначте початковий об'єм озону, якщо відомо, що всі виміри проводились за однакових умов.

6*. Суміш чадного й вуглекислого газів об'ємом 2,8 л прореагувала з 0,56 л кисню (н.у.). Визначте об'ємні частки газів у вихідній суміші.

7. При спалюванні 20 л суміші метану й етану утворилось 24 л вуглекислого газу. Визначте об'ємні частки вуглеводнів у складі суміші. Всі об'єми виміряні за однакових умов.

8. На спалювання 40 л пропан-метанової суміші витрачено 170 л кисню (н.у.). Визначте об'ємний склад вихідної суміші вуглеводнів.

9. До 5 л метан-пропенової суміші додали рівний об'єм водню. Суміш пропустили над платиновим каталізатором, після чого її об'єм дорівнював 9 л. Визначте об'ємний склад вихідної суміші, якщо всі виміри проводились за однакових умов.

10. До 6 л суміші пропену з пропаном додали 5 л водню. Після пропускання суміші над платиновим каталізатором при підвищеній температурі її об'єм став рівним 7 л. Знайдіть об'ємну частку пропану у вихідній суміші. (Всі виміри проведено за однакових умов).

11. Для повного згоряння суміші метану з етиленом об'ємом 30 л потрібно 70 л кисню. Знайдіть об'єм метану у вихідній суміші, якщо всі виміри проводились за однакових умов.

12. Суміш карбон(IV) оксиду, карбон(II) оксиду і кисню займала об'єм 50 мл (н.у.). Після спалювання і приведення до нормальних умов суміш не містила кисню і карбон(II) оксиду, а її об'єм дорівнював 42 мл. Знайдіть об'ємну частку карбон диоксиду у вихідній суміші.

13. При спалюванні 10 л пропан-бутанової суміші утворилось 38 л карбон(IV) оксиду. Визначте масові частки газів у суміші. (Всі виміри проведено за однакових умов).

14. У результаті озонування кисню утворилось 10 л озону (н.у.). Який об'єм кисню прореагував?

15. Скільки літрів азоту та водню прореагувало, якщо в результаті реакції об'єм суміші після приведення до попередніх умов зменшився на 60 л?

16. В евдіометрі спалили 80 мл суміші азоту, кисню та карбон(II) оксиду. Після спалювання об'єм суміші зменшився на 20 мл. Обчисліть склад початкової і утвореної сумішей за умови, що кисень і карбон(II) оксид прореагували повністю. Всі виміри проводились за однакових умов.

17*. У результаті озонування кисню відбулося зменшення об'єму на 5 мл (н.у.). Який об'єм кисню було взято для реакції? Скільки мілілітрів озону утворилось?

18. Спалили 25 мл суміші кисню і водню. Після реакції залишилось 7 мл кисню, що не прореагував. Визначте об'ємну частку кисню у вихідній суміші, якщо всі об'єми приведено до однакових умов.

19. Суміш азоту з воднем пропустили над нагрітим каталізатором. Після реакції об'єм газів зменшився на 14 л (н.у.). Визначте об'єм вихідної суміші за умови, що азот і водень прореагували повністю.

20. Після спалювання в кисні 40 мл суміші карбон(II) оксиду та карбон(IV) оксиду об'єм суміші зменшився на 12 мл. Визначте об'ємну частку карбон(II) оксиду в суміші, якщо всі об'єми приведено до однакових умов.

21. Суміш етану та етилену об'ємом 10 л (н.у.) піддали високотемпературному дегідруванню і добули суміш етилену та водню об'ємом 16 л. Визначте об'ємну частку етилену у вихідній суміші, якщо всі об'єми приведено до однакових умов.

22. До 12 мл суміші етану з етеном додали 10 мл хлорводню. Після закінчення реакції об'єм суміші становив 14 мл (н.у.). Знайдіть об'ємну частку етану в суміші.

23. Визначте об'єм кисню, що містить 8% озону, необхідного для спалювання 20 л бутану (н.у.).

24. У результаті спалювання в евдіометрі 40 мл суміші водню з киснем об'єм зменшився до 28 мл. В утвореній суміші тліюча скіпка яскраво спалахує. Визначте склад початкової й утвореної сумішей за умови, що вода перебуває в пароподібному стані. Всі виміри проводились за однакових умов.

25. У результаті реакції озонування об'єм зменшився на 12 мл. Який об'єм кисню прореагував? Який об'єм озону утворився? (Всі об'єми виміряні за однакових умов).

26. Після спалювання 20 л метан-етанової суміші утворилось 30 л карбон(IV) оксиду (н.у.). Визначте склад суміші.

27. На спалювання 25 л метан-етанової суміші витрачено 65 л кисню (н.у.). Визначте масову частку метану в суміші.

28. Суміш метану з етаном об'ємом 33,6 л (н.у.) спалили, а продукти реакції пропустили через надлишок розчину натрій гідроксиду і добули 212 г солі. Визначте об'ємний склад суміші.

29. При спалюванні 100 мл суміші карбон(II) оксиду та

кисню об'єм суміші зменшився до 75 мл. Визначте об'ємний склад суміші. Всі виміри зроблено за однакових умов.

30. При проходженні рівних об'ємів водню та азоту через контактний апарат 75% водню перетворюється на амоніак. Визначте об'ємні частки газів у суміші, що виходить з контактного апарату.

31. До суміші газів, яка складається з 10 мл пропану та 20 мл бутану (н.у.) додали надлишок кисню, після чого суміш підірвали. На скільки мілілітрів зменшився об'єм газової суміші після приведення її до нормальних умов?

32. Після спалювання 60 мл суміші водню та кисню об'єм суміші зменшився до 24 мл (н.у.). Визначте об'ємну частку водню в суміші після приведення її до нормальних умов, якщо водень був узятий у надлишку.

33. Азото-водневу суміш об'ємом 100 мл піддали синтезу на платиновому каталізаторі. Після реакції об'єм суміші зменшився на 40 мл. Обчисліть вміст азоту в суміші, якщо відомо, що водень прореагував повністю, а всі об'єми виміряні за однакових умов.

34. При спалюванні 48 мл суміші карбон(II) оксиду та карбон(IV) оксиду в надлишку кисню об'єм суміші зменшився на 6 мл. Який об'єм карбон(IV) оксиду входив до складу вихідної суміші? Всі об'єми виміряні за однакових умов.

35. До 100 мл суміші ацетилену з азотом додали 300 мл кисню. В результаті горіння об'єм суміші зменшився до 280 мл. Визначте об'ємний склад вихідної газової суміші після приведення її до нормальних умов.

36. До суміші нітроген(II) оксиду з азотом об'ємом 100 мл додали такий же об'єм кисню. Через деякий час об'єм суміші становив 170 мл. Обчисліть об'ємні частки газів у вихідній суміші. Всі виміри зроблено за однакових умов.

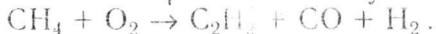
37. При пропусканні суміші етану й ацетилену через склянку з бромною водою маса вмісту склянки збільшилась на 1,3 г, а при повному згорянні такої ж кількості суміші утворилося 14 л карбон(IV) оксиду (н.у.). Визначте об'єм вихідної суміші за нормальних умов.

38. До 5 л суміші вуглеводню й карбон(IV) оксиду додали 16 л кисню (н.у.) і суміш підпалили. Після повного згоряння об'єм газоподібних продуктів реакції дорівнював 24 л, а після конденсації води — в два рази менше. Після цього її пропустили через надлишок розчину лугу, і об'єм ще зменшився до 1 л. Визначте формулу вуглеводню.

39. Суміш метану та етану об'ємом 30 мл спалили в закритій посудині, що містила 120 мл кисню. Після спалювання, поглинання карбон(IV) оксиду та води і приведення утвореної суміші до початкових умов об'єм газу, в якому спалахує тліюча скіпка, дорівнював 30 мл. Визначте об'ємний склад вихідної суміші.

40. У закритій посудині спалили 60 мл суміші метану з киснем. Після поглинання води і вуглекислого газу залишилось 15 мл газу, в якому спалахує тліюча скіпка. Визначте об'ємні частки газів у вихідній суміші, якщо виміри зроблено за нормальних умов.

41. У промислових масштабах ацетилен добувають окислювальним піролізом метану за таким рівнянням:



Який об'єм метану прореагував, якщо після закінчення реакції об'єм суміші збільшився на 250 л (н.у.). Реакція проводилась у закритій посудині.

42. На спалювання 45 л пропан-пропенової суміші витрачено 210 л кисню. Обчисліть об'єм пропану у складі суміші, якщо всі виміри зроблено за однакових умов.

43. Суміш етану, етилену та водню об'ємом 14 л піддали гідруванню в закритій посудині. Після закінчення реакції об'єм суміші зменшився до 10 л і суміш знебарвлювала бромну воду. Обчисліть об'ємний склад початкової та утвореної сумішей газів.

44. На спалювання 15 л азото-пропанової суміші витрачається кисень об'ємом 60 л і при цьому об'єм суміші газів після реакції збільшується на 8 л. Визначте об'єм азоту у вихідній суміші, якщо всі виміри зроблено за однакових умов, а вода перебувала в пароподібному стані.

ХІІІ.12. РОЗРАХУНКИ НА ВСТАНОВЛЕННЯ МАСИ ЧИ МАСОВОЇ ЧАСТКИ КОМПОНЕНТІВ СУМІШІ

1. На розчин, що містить 16 г суміші натрій хлориду та натрій сульфату, подіяли надлишком розчину барій нітрату. При цьому утворився осад масою 23,3 г. Визначте масові частки солей натрію у суміші.

2. На розчин, що містить 15 г суміші натрій силікату та натрій сульфату, подіяли надлишком хлоридної кислоти. При цьому утворилось 7,8 г нерозчинної речовини. Визначте масові частки солей у суміші.

3. При нагріванні 17 г суміші калій гідроксиду та алюміній гідроксиду утворилось 0,3 моль води. Визначте масові частки гідроксидів у суміші.

4. При дії надлишку хлоридної кислоти на суміш масою 15 г, що складається з натрій силікату та натрій карбонату, виділилось 2,24 л (н.у.) газу. Визначте масові частки солей у суміші.

5. Через розчин, що містить 170 г суміші натрій флуориду та натрій йодиду, пропустили надлишок хлору. При цьому виділилося 12,7 г йоду. Визначте масові частки солей натрію у суміші.

6. Суміш міді та купрум(II) оксиду масою 10 г піддали при нагріванні взаємодії з воднем до повного зникнення чорного кольору. При цьому утворилось 0,1 моль води. Визначте масові частки компонентів суміші.

7. При нагріванні 86 г суміші натрій карбонату та натрій гідрокарбонату виділилось 0,5 моль газу. Визначте масові частки кожної солі у суміші.

8. Сплав міді з магнієм масою 150 г обробили надлишком хлоридної кислоти. При цьому виділилось 5 моль газу. Визначте масові частки металів у сплаві.

9. Амальгаму алюмінію (сплав алюмінію зі ртуттю) масою 0,7 г обробили надлишком розбавленої сульфатної ки-

слоти і добули 3,42 г солі. Визначте масові частки компонентів сплаву.

10. Суміш міді та алюмінію масою 20 г обробили хлоридною кислотою, при цьому виділилося 6,72 л газу (н.у.). Визначте масові частки металів у суміші.

11. Суміш цинку та цинк оксиду масою 20 г обробили надлишком розчину розбавленої сульфатної кислоти. Об'єм газу, який при цьому виділився, складає 4,48 л (н.у.). Визначте масову частку цинк оксиду у суміші.

12. При доливанні води до суміші масою 31,2 г, що складається з кальцію та його оксиду, виділилось 11,2 л газу (н.у.). Визначте масові частки компонентів суміші.

13. При нагріванні 60 г суміші калій карбонату та калій гідрогенкарбонату виділилось 5,6 л газу (н.у.). Визначте масові частки солей у суміші.

14. Сплав магнію з міддю масою 27 г розчинили в надлишку хлоридної кислоти. При цьому виділилося 16,8 л водню (н.у.). Визначте масові частки металів у сплаві.

15. При нагріванні 10 г суміші купрум(II) та натрій гідроксидів виділилося 0,1 моль води. Визначте масові частки гідроксидів у суміші.

16. У склянку з водою вмістили 15 г суміші, що складається з барію та його оксиду. Визначте масові частки кожної речовини у вихідній суміші, якщо при цьому виділилося 2,24 л газу (н.у.).

17. При обробці 1 г сплаву міді з алюмінієм надлишком розчину натрій гідроксиду виділилось 1120 мл (н.у.) водню. Визначте масові частки металів у сплаві.

18. Суміш заліза і залізної окалини масою 28,8 г відновили воднем і добули 0,4 моль води. Визначте масу кожного компонента в суміші.

19*. При прожарюванні 7,28 г суміші калій і натрій нітратів утворилось 6 г суміші калій і натрій нітритів. Визначте склад вихідної суміші.

20. При розчиненні у сульфатній кислоті 4,14 г суміші алюмінію і алюміній оксиду утворилось 17,1 г безводного сульфату. Визначте склад вихідної суміші.

21. При розчиненні у сульфатній кислоті 10,48 г суміші купрум(II) оксиду і цинк оксиду утворилося 20,88 г безводних сульфатів купруму(II) і цинку. Визначте склад вихідної суміші.

22. При розчиненні у хлоридній кислоті 5,58 г суміші порошків заліза і цинку виділилось 2016 мл водню (н.у.). Визначте склад взятої суміші.

23. На нейтралізацію 150 мл 0,2 М розчину хлоридної кислоти витрачено 1,34 г суміші кальцій і магній карбонатів. Визначте склад суміші карбонатів.

24. При обробці 6,32 г суміші натрій карбонату і натрій гідрокарбонату сульфатною кислотою утворилося 6,39 г безводного натрій сульфату. Визначте склад взятої суміші.

25. У розчин, що містить 15,9 г суміші калій і магній сульфатів, додали надлишок барій хлориду, внаслідок чого утворилося 25,63 г барій сульфату. Визначте склад взятої суміші.

26. При розчиненні суміші ошурок міді, заліза і золота у концентрованій нітратній кислоті утворилося 6,72 л газу (н.у.) та 8,55 г твердого залишку. При розчиненні цієї ж наважки суміші у хлоридній кислоті виділилось 3,36 л газу (н.у.). Встановіть масову частку золота у суміші.

27. При розчиненні в розбавленій нітратній кислоті масою 6,08 г суміші порошкоподібних заліза та міді виділилось 1,792 л газу (н.у.). Визначте склад суміші порошків.

28. На осадження аргентум(I) хлориду з 3,93 г суміші калій і магній хлоридів витрачено 120 мл 0,5 М розчину аргентум(I) нітрату. Визначте склад суміші хлоридів.

29*. До розчину, в якому містилась суміш калій хлориду і калій броміду масою 6,25 г, додали надлишок аргентум(I) нітрату, внаслідок чого утворилося 10,39 г суміші аргентум(I) хлориду і аргентум(I) броміду. Визначте склад взятої суміші.

30. На нейтралізацію 200 мл 0,5 М розчину нітратної кислоти витрачено 6,26 г суміші калій і натрій карбонатів. Визначте масу калій і натрій карбонатів у суміші.

31. При обробці 7,6 г суміші натрій і калій гідридів во-

дою виділилося 5,6 л водню (н.у.). Визначте масу натрій і калій гідридів у суміші.

32. При обробці лугом 8 г сплаву силіцію з цинком виділилося 6,272 л водню (н.у.). Визначте масовий склад сплаву.

33. Для повного розчинення суміші залізної окалини з цинк оксидом масою 7,42 г потрібно 43,8 г хлоридної кислоти з масовою часткою хлороводню 20%. Визначте склад суміші.

34. Суміш заліза, залізної окалини та піску масою 10 г прореагувала з 66,4 мл хлоридної кислоти, густина якої 1,1 г/см³, а масова частка хлороводню – 12,5%. При цьому одержали 0,56 л водню (н.у.). Визначте масу кожного компонента суміші.

35. Суміш кальцій і магній карбонатів масою 56,1 г, що перебуває у вигляді водної суспензії, перетворили на гідрогенкарбонати з допомогою вуглекислого газу, добутого спалюванням 7 л етану (н.у.). Обчисліть масу магній карбонату в суміші.

36. При дії на суміш берилій, магній та кальцій оксидів масою 2,42 г надлишку лугу маса суміші зменшується до 1,92 г. При дії на таку ж наважку суміші надлишку хлоридної кислоти утворюється 100 г розчину з масовою часткою магній хлориду 0,95%. Визначте масу кожного компонента суміші.

37. На нейтралізацію суміші натрій і калій гідрокарбонатів масою 10,56 г витратили 0,6 л 0,2 М хлоридної кислоти. Визначте масу кожного компонента суміші.

38. Після прожарювання 24,7 г суміші кальцій і барій карбонатів утворилося 18,1 г суміші оксидів металів. Обчисліть масову частку кальцій карбонату в суміші.

39. На розчинення суміші цинку і цинк оксиду витратили 100,8 мл хлоридної кислоти з масовою часткою хлороводню 36,5% і густиною 1,19 г/см³. При цьому виділилось 8,96 л газу (н.у.). Визначте масу кожного компонента суміші.

40. При нагріванні суміші кристалічної і питної соди маса суміші зменшилась до 31,8 г і виділилось 2,24 л вуглекислого газу (н.у.). Розрахуйте масу солей у суміші.

41. Суміш цинку і кальцій карбонату обробили надлишком хлоридної кислоти. При цьому виділилось 17,92 л газів (н.у.). Після пропускання утвореної суміші газів через розчин калій гідроксиду утворився калій карбонат, а об'єм газової суміші зменшився на 8,96 л. Розрахуйте масу суміші.

42. При обробці калій гідроксиду і калій гідрогенкарбонату надлишком хлоридної кислоти утворилось 22,35 г калій хлориду і виділилось 4,48 л газу (н.у.). Розрахуйте масові частки речовин у складі вихідної суміші.

43. Суміш натрій сульфату, натрій нітрату і натрій карбонату масою 41,8 г обробили 98 г розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 10%. При цьому виділилось 2,24 л газу (н.у.). При додаванні до утвореного розчину барій хлориду утворилося 46,6 г осаду. Визначте масу кожного компонента суміші.

44. Суміш міді і купрум(II) оксиду масою 41,3 г розчинили в деякій кількості гарячого розчину сульфатної кислоти з масовою часткою кислоти 88%. В результаті реакції виділилось 8,96 л газу (н.у.). Визначте вихідний склад суміші.

45. Суміш купрум(II) і ферум(II) сульфатів масою 15,6 г прореагувала без залишку з барій хлоридом. При цьому одержали осад масою 23,3 г. Визначте масу кожного компонента суміші.

46. На суміш натрій і калій сульфідів масою 89,4 г подіяли надлишком розчину цинк хлориду. При цьому утворився осад масою 87,3 г. Знайдіть масу кожного компонента суміші.

47. Суміш натрій і кальцій фосфатів, барій сульфату та кальцій карбонату масою 20 г обробили водою. Залишок, що не розчинився у воді, мав масу 18 г. Після обробки його надлишком хлоридної кислоти зібрали 2,24 л газу (н.у.). Маса осаду, що не прореагував з хлоридною кислотою, дорівнювала 3 г. Знайдіть вміст кальцій фосфату у вихідній суміші.

48. Суміш натрій карбонату з натрій гідрогенкарбонатом масою 1 г обробили 10 мл 2 М хлоридної кислоти.

Після закінчення реакції надлишок хлоридної кислоти нейтралізували 0,248 г натрій гідроксиду. Обчисліть масову частку натрій гідрогенкарбонату в суміші.

49. Латунь є сплавом міді з цинком. При розчиненні 5 г такого сплаву в надлишку хлоридної кислоти одержали водень об'ємом 0,672 л (н.у.). Визначте масу міді у сплаві.

50. Суміш калій і натрій карбонатів масою 7 г обробили сульфатною кислотою, взятою в надлишку. При цьому виділився газ об'ємом 1,334 л (н.у.). Визначте масові частки карбонатів у вихідній суміші.

51. При обробці суміші алюмінію і купрум(II) оксиду розчином натрій гідроксиду виділилось 6,72 л газу (н.у.). При обробці такої ж наважки суміші концентрованою нітратною кислотою утворюється 75,2 г солі. Обчисліть масу вихідної суміші.

52. Суміш заліза, ферум(III) оксиду та піску масою 7,8 г обробили 36,5 мл хлоридної кислоти з масовою часткою хлороводню 20% і густиною 1,1 г/см³. В результаті реакції зібрали 1,12 л газу (н.у.). Обчисліть масу піску в суміші.

53. Суміш срібла, алюмінію та магній оксиду масою 50 г обробили надлишком розчину концентрованої нітратної кислоти. При цьому утворилося 4,48 л газу (н.у.). Розрахуйте масу магній оксиду в суміші, якщо відомо, що при взаємодії цієї ж суміші з надлишком розчину натрій гідроксиду виділяється 6,72 л газу (н.у.).

54. Суміш срібла та міді масою 5 г розчинили в розбавленій нітратній кислоті. При додаванні до утвореного розчину надлишку натрій хлориду випало 3 г осаду. Визначте масову частку (у відсотках) міді у суміші.

55. На розчинення суміші цинку та цинк оксиду витратили 132,8 мл хлоридної кислоти з масовою часткою хлороводню 20% і густиною 1,1 г/см³. Газ, що виділився, спалили і одержали 3,6 г води. Обчисліть масу оксиду металу в суміші.

56. При обробці водою 9,92 г суміші кальцій і алюміній карбідів утворюється 4,48 л (н.у.) суміші метану й ацетилену. Визначте масу кальцій карбиду і алюміній карбиду у суміші.

57. При взаємодії суміші пропанолу і бутанолу масою 13,4 г з надлишком натрію виділилось 2,24 л водню (н.у.). Визначте масову частку (в %) пропанолу у суміші.

58. Визначте масу етанолу й пропанолу в суміші, якщо відомо, що при дії надлишку натрію на 58 г цієї суміші виділяється 13,44 л газу (н.у.).

59. Знайдіть масову частку метанолу в суміші його з етанолом, якщо відомо, що при дії надлишку натрію на 22 г цієї суміші виділилось 6,72 л газу (н.у.).

60. Суміш фенолу та стиролу знебарвлює 300 г бромної води з масовою часткою броду 3,2%. Знайдіть масову частку фенолу у вихідній суміші, якщо відомо, що така ж сама маса суміші вступає в реакцію з 3,6 мл розчину з масовою часткою натрій гідроксиду 10% і густиною 1,11 г/см³.

61. На нейтралізацію суміші фенолу з етанолом витратили розчин об'ємом 50 мл з масовою часткою натрій гідроксиду 18% і густиною 1,2 г/см³. Така ж маса суміші прореагувала з металічним натрієм масою 9,2 г. Визначте масові частки фенолу та етанолу в суміші.

62. На нейтралізацію суміші оцтової кислоти та фенолу витратили 95,2 мл розчину з масовою часткою натрій гідроксиду 6,4% і густиною 1,05 г/см³. При дії на таку ж кількість суміші надлишком бромної води утворюється 19,86 г осаду. Знайдіть масову частку фенолу в суміші.

63. Суміш етанової кислоти і фенолу масою 24,8 г нейтралізували натрій гідроксидом. Через утворені продукти пропустили вуглекислий газ. Об'єм поглинутого вуглекислого газу становив 4,48 л (н.у.). Обчисліть масовий склад вихідної суміші.

64. На нейтралізацію 27,62 г суміші оцтової кислоти з фенолом витратили 117,6 мл розчину з масовою часткою натрій гідроксиду 10,2% і густиною 1,1 г/см³. Знайдіть масову частку оцтової кислоти у вихідній суміші.

65. При нагріванні суміші оцтової і мурашиної кислот з 23 мл етанолу (густина 0,8 г/см³) в присутності концентрованої сульфатної кислоти одержано 34,2 г суміші складних ефірів. Визначте масу кожної кислоти у суміші, якщо вихід продукту умовно складає 100%.

66. Суміш одноосновних карбонових кислот масою 26,8 г розчинили у воді і половину розчину обробили амоніачним розчином аргентум(I) оксиду. При цьому виділилось 21,6 г срібла. На нейтралізацію всієї суміші кислот потрібно 0,4 моль натрій гідроксиду. Визначте, які кислоти і в якій кількості були взяті.

67. При спалюванні суміші метиламіну і етиламіну масою 107 г утворився азот об'ємом 33,6 л (н.у.). Визначте масову частку метиламіну в суміші.

68. При спалюванні суміші бензолу з аніліном утворилося 31,36 л газу (н.у.), при пропусканні якого у розчин надлишку калій гідроксиду не поглинулось 2,24 л газу (н.у.). Знайдіть масову частку аніліну в суміші.

69. Через суміш аніліну, фенолу і бензолу масою 5 г пропустили хлороводень. Утворився осад, маса якого складає 2,6 г. Осад відфільтрували, фільтрат обробили бромною водою і добули другий осад масою 9,93 г. Визначте масову частку бензолу в суміші.

70. На нейтралізацію суміші двох насичених одноосновних кислот масою 35 г витрачено 200 мл 3,5 М розчину калій гідроксиду. Обчисліть масовий склад суміші, якщо відомо, що молярна маса однієї кислоти має однакове значення з молярною масою нітроген(IV) оксиду, а молярна маса другої кислоти вдвічі більша, ніж молярна маса етану.

71. Суміш фруктози і глюкози масою 45 г окиснили амоніачним розчином аргентум(I) оксиду, внаслідок чого виділилось срібло масою 10,8 г. Обчисліть масовий склад суміші.

72. На повне гідрування суміші гексену і бензену масою 60 г витрачається водень об'ємом 50,4 л (н.у.). Обчисліть масові частки компонентів суміші.

73. Розчином, що містив 16,8 г калій гідроксиду, нейтралізували суміш метанової й етанової кислот масою 16,6 г. Обчисліть масу етанової кислоти в суміші та об'єм ацетилену (н.у.), необхідного для її добування за умови, що практичний вихід кислоти становить 95%.

ХІІІ.13. РОЗРАХУНКИ ЗА РІВНЯННЯМИ РЕАКЦІЇ МІЖ РОЗЧИНОМ СОЛІ Й МЕТАЛОМ

1*. Залізну пластинку, яка важить 100 г, занурили в розчин мідного купоросу. Коли пластинка вкрилась міддю, її промили, висушили і знову зважили. Її вага дорівнювала 101,3 г. Визначте, яка маса міді осіла на пластинці.

2. У розчин, що містить 2,24 г двовалентного металу у вигляді сульфату, занурили цинкову пластинку. Після повного виділення металу маса пластинки збільшилась на 0,94 г. Визначте метал.

3*. У розчин, що містить 3,2 г двовалентного металу у вигляді хлориду, занурили залізну пластинку масою 50 г. Після повного виділення металу маса пластинки збільшилась на 0,8%. Визначте метал.

4. У розчин, що містить 10,88 г сулеми (HgCl_2), занурили мідну пластинку. Після витіснення всієї ртуті маса пластинки збільшилась на 13,7%. Визначте масу зануреної пластинки.

5. З двох пластинок, які мають однакову масу і виготовлені з металу, що утворює двозарядні іони, одну занурили в розчин купрум(II) сульфату, а другу — в розчин меркурій(II) сульфату. Через деякий час маса пластинки, зануреної в розчин купрум(II) сульфату, зменшилась на 3,6%, а маса другої пластинки збільшилась на 6,675%. Зменшення молярної концентрації обох розчинів було однаковим. Визначте метал.

6. У розчин мідного купоросу занурили залізну пластинку. Яка маса міді виділилась на пластинці, якщо маса пластинки збільшилась на 0,4 г?

7. При зануренні в розчин мідного купоросу кадмієвої пластинки маса її зменшилась на 3 г. Визначте масу кадмію, що перейшов у розчин.

8. Цинкова пластинка масою 5 г занурена в розчин купрум(II) сульфату. Після закінчення реакції промита й ви-

сушена пластинка мала масу 4,96 г. Визначте масу купрум(II) сульфату, що перебував у розчині.

9. У розчин, що містить 8,32 г кадмій(II) сульфату, занурили цинкову пластинку. Після повного виділення кадмію маса пластинки збільшилась на 2,35%. Визначте масу цинкової пластинки.

10. У розчин, що містить 3,2 г купрум(II) сульфату та 6,24 г кадмій сульфату, занурили цинкову пластинку. Визначте, на скільки збільшиться маса пластинки, якщо повністю витіснити з розчину мідь та кадмій.

11. У 200 мл 0,1 М розчину купрум(II) сульфату занурено залізну пластинку масою 10 г. Визначте масу пластинки після закінчення реакції.

12. У 100 мл розчину, що містить аргентум(I) нітрат, магній нітрат та плюмбум(II) нітрат з концентрацією кожної солі 0,1 моль/л, вмістили 2 г залізних ошукрок. Які з металів та якої маси будуть витіснені залізом?

13. У розчин купрум(II) сульфату занурили залізну пластинку масою 10 г. Через деякий час її витягли, промили, висушили. Маса пластинки виявилася рівною 10,75 г. Яка маса заліза розчинилася, а міді виділилася з розчину?

14. Залізну пластинку занурили у розчин купрум(II) сульфату. Після закінчення реакції промита й висушена пластинка важила на 2 г більше, ніж до початку реакції. Обчисліть масу міді, що осіла на пластинці.

15. Свинцеву пластинку масою 25 г занурили в розчин аргентум(I) нітрату. Після закінчення реакції промита й висушена пластинка мала масу 25,9 г. Яка кількість речовини плюмбум(II) нітрату утворилась??

16. Залізну пластинку масою 1 г занурили у розчин купрум(II) хлориду. Після закінчення реакції її маса дорівнювала 1,08 г. Визначте масу міді, яка осіла на пластинці.

17. Мідну пластинку масою 20 г занурили у розчин солі двовалентного меркурію. Після реакції маса пластинки дорівнювала 25,48 г. Визначте масу ртуті, що виділилася з розчину.

18. Маса мідної пластинки, зануреної у розчин аргентум(I) нітрату масою 50 г з масовою часткою речовини 6% після закінчення реакції збільшилась на 0,42 г. Визначте масову частку аргентум(I) нітрату у розчині, що утворився.

19. Маса залізної пластинки, зануреної у розчин купрум(II) сульфату, збільшилась на 2 г. Визначте масу заліза, що перейшло у розчин.

20. Маса залізної пластинки, зануреної у розчин купрум(II) сульфату, збільшилась на 0,2 г. Визначте масу солі, що прореагувала.

21. Мідна пластинка масою 80 г після занурення її у розчин аргентум(I) нітрату збільшила свою вагу на 3,8%. Визначте масу солі, що прореагувала.

22. Залізна пластинка, занурена у розчин купрум(II) сульфату, збільшила свою масу на 0,32 г. Визначте масу купрум(II) сульфату, що прореагував.

23. Мідну пластинку масою 100 г помістили у розчин ртуті(II) нітрату, масою 131,5 г з масовою часткою солі 20%. Визначте масу пластинки після закінчення реакції, якщо вважати, що ртуть повністю осіла на ній.

24. У розчин ртуті(II) хлориду занурена мідна пластинка масою 50 г. Після закінчення реакції промита й висušена пластинка мала масу 52,74 г. Скільки грамів ртуті(II) хлориду було в розчині?

25. Водний розчин хлориду двовалентного металу розділили на дві рівні частини. В першу опустили залізну пластинку, а в другу – кадмієву. Весь метал осів на пластинках. При цьому маса залізної пластинки збільшилась на 0,1 г, а кадмієвої зменшилась на 0,6 г. Сіль якого металу була взята для реакції?

26. Цинкову пластинку масою 100 г занурили в розчин аргентум(I) нітрату об'ємом 200 мл. Після закінчення реакції пластинка разом зі сріблом, що осіло на ній, важила 101,51 г. Якою була молярна концентрація аргентум(I) нітрату в розчині?

27. Хромова пластинка масою 100 г на деякий час занурена в 400 г розчину станум(II) хлориду з масовою част-

кою солі 19%. Через деякий час промита й висушена пластинка важила 113,4 г. Обчисліть масу солі, що прореагувала.

28. Цинкова пластинка занурена в 200 г розчину плюмбум(II) нітрату з масовою часткою солі 6,62%. Збільшиться чи зменшиться маса цинкової пластинки після закінчення реакції? На скільки грамів?

29. Хромова пластинка занурена в 250 мл 4 М розчину купрум(II) сульфату. Через деякий час маса хромової пластинки збільшилась на 6 г. Обчисліть масу купрум(II) сульфату, що залишився в розчині.

30. Залізну пластинку масою 60 г занурили в 200 мл 2 М розчину купрум(II) хлориду. Чому дорівнюватиме маса пластинки після закінчення реакції?

31. Залізна пластинка масою 400 г занурена в розчин купрум(II) сульфату масою 400 г з масовою часткою розчиненої речовини 16%. Як і на скільки грамів зміниться маса пластинки після закінчення реакції?

32. У розчин хлориду двовалентного металу, маса катіонів якого дорівнює 12,8 г, занурили магнієву пластинку. Після повного осадження йонів металу маса пластинки збільшилась на 8 г. Визначте метал.

33. У розчин нітрату двовалентного металу, маса катіонів якого дорівнює 20,7 г, занурили магнієву пластинку. Після повного осадження йонів металу маса пластинки збільшилась на 18,3 г. Визначте метал.

34. Водний розчин сульфату двовалентного металу розділили на дві рівні частини, після чого в першу занурили цинкову пластинку, а в другу – магнієву. Через певний час всі йони двовалентного металу осіли на пластинках, внаслідок чого маса цинкової пластинки зменшилась на 0,2 г, а маса магнієвої збільшилась на 8 г. Розчин солі якого металу було взято для реакції?

35. Як змінюватиметься маса цинкової пластинки, якщо її помістити в розчин:

- а) купрум(II) сульфату;
- б) ферум(III) хлориду;
- в) аргентум(I) нітрату?

XIV. ПРИКЛАДИ РОЗВ'ЯЗКІВ ЗАДАЧ І ВПРАВ

Стор. 17 № 1.

Розв'язання

Обидва реагенти – газуваті речовини, тому

$$v = k \cdot [\text{CH}_4] \cdot [\text{O}_2]^2$$

Після збільшення концентрації у 4 рази швидкість хімічної реакції зміниться таким чином:

$$4 \cdot 4^2 = 64$$

Відповідь: швидкість реакції збільшиться у 64 рази.

Стор. 18 № 17.

Розв'язання

За принципом Ле Шательє рівновага зміститься вліво, тобто в напрямку зменшення концентрації вуглекислого газу, а отже, збільшення концентрації оксиду карбону(II).

Стор. 19 № 27.

Розв'язання

Згідно принципу Ле Шательє, підвищення температури збільшить швидкість зворотної реакції, яка, на відміну від прямої, є ендотермічною. Отже, рівновага зміститься вліво.

Стор. 21 № 1.

Розв'язання

Номер групи для елементів головних підгруп вказує на кількість валентних електронів, отже, цей оксид має загальну формулу E_2O .

$$M_r(E_2O) = 2 \cdot A_r(E) + 16 = 62$$

$$2 \cdot A_r(E) = 62 - 16 = 46$$

$$A_r(E) = 46:2 = 23$$

Відносну атомну масу 23 має елемент Натрій.

Відповідь: Натрій.

Стор. 23 № 36.

Розв'язання.

Елементу II групи відповідає гідроксид із загальною формулою $E(OH)_2$.

$$M_r(E(OH)_2) = A_r(E) + (16 + 1) \cdot 2.$$

Масова частка Оксигену з Гідрогеном у цій сполуці:

$$100\% - 54,05\% = 45,95\%.$$

Складаємо пропорцію:

$$\frac{A_r(E)}{(16 + 1) \cdot 2} = \frac{54,05}{45,95} \quad A_r(E) = \frac{34 \cdot 54,05}{45,95} = 40.$$

Відносну атомну масу 40 має елемент Кальцій.

Відповідь: Кальцій.

Стор. 29 № 88.

Розв'язання

З'ясуємо, скільки електронів має йон Натрію.

Йон Натрію Na^+ – це електрично заряджена частинка, що утворилась із нейтрального атома внаслідок віддачі одного електрона:



$11\bar{e} - 1\bar{e} = 10\bar{e}$, отже, електронна оболонка йону Натрію містить 10 електронів.

Обчислюємо число електронів в електронній оболонці невідомого елемента

$$10\bar{e} + 3\bar{e} = 13\bar{e}. \quad (2)$$

Невідомий елемент – Алюміній.

Відповідь: електронна формула атома Алюмінію – $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$; електронна формула йона Алюмінію – $1s^2 2s^2 2p^6$.

Стор. 30 № 101.

Розв'язання.

Визначаємо валентність кислотоутворюючого елемента, пам'ятаючи, що сума валентностей атомів Гідрогену та елемента дорівнює сумі валентностей атомів Оксигену.



$$2 + x = 6 \quad x = 6 - 2 = 4.$$

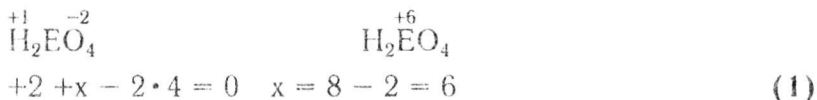
Отже, це елемент IV групи. Відтепер знаємо, що елемент розташований у 4 періоді, IV групі, головній підгрупі. Таке положення у періодичній системі займає Германій.

Відповідь: Германій, формула оксиду – GeO_2 .

Стор. 30 № 100.

Розв'язання

Загальна формула кислоти дає змогу визначити ступінь окиснення кислотоутворюючого елемента та номер групи:



Отже, елемент розташований у VI групі. Наявність трьох енергетичних рівнів свідчить про належність елемента до 3-го періоду.

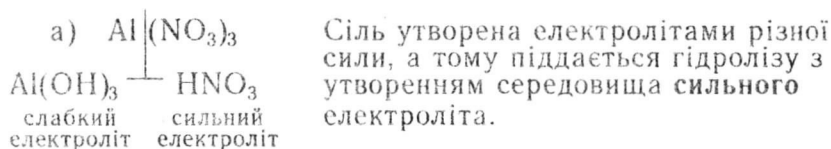
Користуючись періодичною системою, з'ясовуємо, що у 3 періоді, VI групі знаходиться лише один елемент – Сульфур.

Відповідь: H_2SO_4 – сульфатна кислота; SO_3 – оксид сульфу(VI).

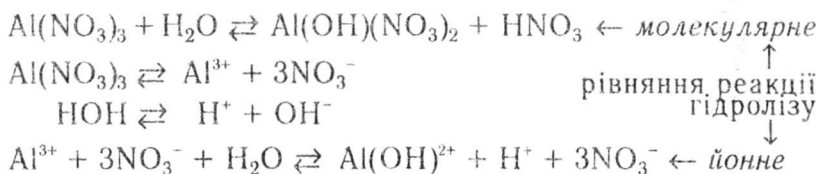
Стор. 40 № 2.

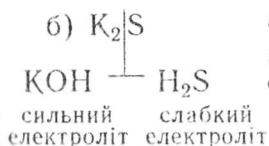
Розв'язання

1. Здійснимо аналіз сили електролітів, з яких утворились зазначені у завданні солі:



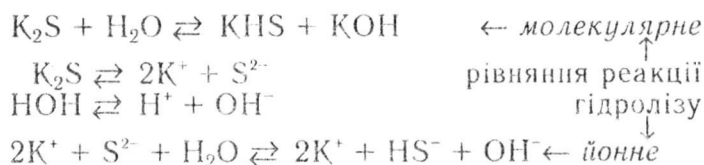
Розчин цієї солі матиме кислу реакцію.





Сіль утворена електролітами різної сили, а тому піддається гідролізу з утворенням середовища **сильного** електроліта.

Розчин цієї солі матиме **лужну** реакцію.



Ця сіль утворена **сильними** електролітами, гідроліз не відбувається, середовище **нейтральне**.

Стор. 50 № 1.

План розпізнавання

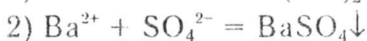
	AgNO_3	Zn	NaOH	BaCl_2	Номер пробірки
HCl	$\text{AgCl}\downarrow$	$\text{H}_2\uparrow$	без видимих ознак	—	
ZnCl_2	$\text{AgCl}\downarrow$	—	$\text{Zn(OH)}_2\downarrow$		
H_2SO_4	$\text{Ag}_2\text{SO}_4\downarrow$	$\text{H}_2\uparrow$	без видимих ознак	$\text{BaSO}_4\downarrow$	
Послідовність дій	(3)	—	(1)	(2)	

Як видно з таблиці, розпізнавання слід провести в такій послідовності:

- 1) вміст кожної пробірки перевірити на взаємодію з лугом. Лише в пробірці, що містить хлорид цинку, спостерігатиметься випадання білого осаду Zn(OH)_2 ;

- 2) вміст двох пробірок, що залишились, перевірити на взаємодію з хлоридом чи нітратом барію. У пробірці з сульфатною кислотою утвориться білий осад BaSO_4 ;
- 3) передбачаємо, що залишилась пробірка з хлоридною кислотою, додаємо до неї розчин нітрату аргентуму й спостерігаємо випадання сирнисто-білого осаду AgCl .

Скороченні йонні рівняння реакцій:



Стор. 91 № 31.

Дано:

$$D_{(\text{H}_2)} (\text{суміші CO і CO}_2) = 18,8$$

$$w_{(\text{CO})} - ? \quad w_{(\text{CO}_2)} - ?$$

$$\varphi_{(\text{CO})} - ? \quad \varphi_{(\text{CO}_2)} - ?$$

Розв'язуючи цю задачу, важливо пам'ятати, що фізико-хімічна величина кількість речовини (ν) може бути застосована для позначення порції атомів, молекул, йонів, суміші речовин тощо.

Розв'язання

$$\text{Обчислюємо молярну масу суміші за формулою: } D_{(\text{H}_2)} = \frac{M}{2}.$$

$$M_{(\text{суміші})} = 2 \cdot 18,8 = 37,6 \text{ (г/моль)} \quad (1)$$

Позначимо вміст карбон(II) оксиду в 1 моль суміші через x моль, тоді кількість речовини карбон(IV) оксиду буде дорівнювати $(1-x)$ моль.

Наявними відомостями заповнимо таблицю:

Компонент	Формула	M_r	M	ν у складі суміші	m у складі суміші
Карбон(II) оксид	CO	28	28 г/моль	x моль	28 x г
Карбон(IV) оксид	CO ₂	44	44 г/моль	$(1-x)$ моль	44 $(1-x)$ г

} 37,6 г

Складаємо алгебричне рівняння і розв'язуємо його:

$$28x + 44(1-x) = 37,6 \quad (2)$$

$$28x + 44 - 44x = 37,6$$

$$28x - 44x = 37,6 - 44$$

$$-16x = -6,4$$

$$x = 0,4$$

Обчислюємо масу кожного компонента суміші:

$$m_{(CO)} = 28 \text{ г/моль} \cdot 0,4 \text{ моль} = 11,2 \text{ г} \quad (3)$$

$$m_{(CO_2)} = 44 \text{ г/моль} \cdot (1 - 0,4) \text{ моль} = 26,4 \text{ г} \quad (4)$$

Обчислюємо масові частки компонентів суміші:

$$w_{(CO)} = \frac{m_{(CO)}}{m_{(суміші)}} = \frac{11,2}{37,6} \approx 0,3 \text{ або } 30\% \quad (5)$$

$$w_{(CO_2)} = \frac{m_{(CO_2)}}{m_{(суміші)}} = \frac{26,4}{37,6} \approx 0,7 \text{ або } 70\% \quad (6)$$

Знаходимо об'ємні частки компонентів суміші.

Оскільки у молярному об'ємі суміші об'ємні частки кожного компонента дорівнюють його кількості речовини, то

$$\varphi_{(CO)} = 0,4 \text{ або } 40\% \quad (7)$$

$$\varphi_{(CO_2)} = (1 - 0,4) = 0,6 \text{ або } 60\%$$

Відповідь: $w_{(CO)} = 30\%$; $w_{(CO_2)} = 70\%$
 $\varphi_{(CO)} = 40\%$; $\varphi_{(CO_2)} = 60\%$.

Дано:

Допоміжні величини:

$$\begin{aligned} V_{(N_2, CO_2)} &= 16,8 \text{ л (н.у.)} \\ m_{(N_2, CO_2)} &= 29 \text{ г} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_r(N_2) &= 28; M_{(N_2)} = 28 \text{ г/моль} \\ M_r(CO_2) &= 44; M_{(CO_2)} = 44 \text{ г/моль} \end{aligned}$$

$$M_{(N_2)} - ? \quad M_{(CO_2)} - ?$$

Розв'язання

Обчислюємо кількість речовини суміші за формулою

$$v = \frac{V}{V_m}$$

$$v_{\text{(суміші)}} = \frac{16,8 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,75 \text{ моль} \quad (1)$$

Позначимо кількість речовини азоту у складі суміші об'ємом 16,8 л через x моль, тоді кількість речовини вуглекислого газу дорівнюватиме $(0,75 - x)$ моль. Запишемо, чому дорівнює маса кожного компонента:

$$m_{(N_2)} = 28 \text{ г/моль} \cdot x \text{ моль} = 28x \text{ г} \quad (2)$$

$$m_{(CO_2)} = 44 \text{ г/моль} \cdot (0,75 - x) \text{ моль} = 44(0,75 - x) \text{ г} \quad (3)$$

За умовою задачі $m_{(N_2)} + m_{(CO_2)} = 29 \text{ г}$, отже,

$$28x + 44(0,75 - x) = 29$$

$$28x + 33 - 44x = 29$$

$$33 - 29 = 44x - 28x$$

$$4 = 16x \quad x = 0,25 \text{ моль} \quad (4)$$

Обчислюємо масу кожного компонента суміші:

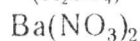
$$m_{(N_2)} = 28 \text{ г/моль} \cdot 0,25 \text{ моль} = 7 \text{ г} \quad (5)$$

$$m_{(CO_2)} = 44 \text{ г/моль} \cdot (0,75 - 0,25) \text{ моль} = 22 \text{ г} \quad (6)$$

Відповідь: 7 г азоту і 22 г вуглекислого газу.

Дано:

$$w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 14,7\%$$



$$V_{(\text{осаду})} = 0,3 \text{ моль}$$

$$m_{(\text{розчину})} = ?$$

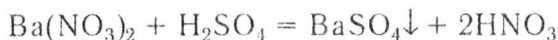
Допоміжні величини:

$$M_{\Gamma}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98$$

$$M_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 98 \text{ г/моль}$$

Розв'язання

Напишемо рівняння реакції:



Як видно з рівняння реакції, кількість речовини сульфатної кислоти дорівнює кількості речовини барій сульфату, що випав в осад. Звідси,

$$V_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 0,3 \text{ моль.}$$

За формулою $m = v \cdot M$ обчислюємо масу сульфатної кислоти кількістю речовини 0,3 моль:

$$m_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 0,3 \text{ моль} \cdot 98 \text{ г/моль} = 29,4 \text{ г} \quad (1)$$

Сульфатна кислота масою 29,4 г перебувала в розчині з масовою часткою розчиненої речовини 14,7%. Цих даних достатньо, щоб обчислити масу розчину.

За формулою
$$m_{(\text{розчину})} = \frac{m_{(\text{речовини})} \cdot 100\%}{w}$$

обчислюємо масу розчину сульфатної кислоти:

$$m_{(\text{розчину})} = \frac{29,4 \text{ г} \cdot 100\%}{14,7\%} = 200 \text{ г} \quad (2)$$

Відповідь: 200 г розчину.

Дано:

$$m_{(Al)} = 81 \text{ г}$$

O_2 , н.у.

$$v_{(O_2)} - ? \quad m_{(O_2)} - ?$$

$$V_{(O_2)} - ? \quad N_{(O_2)} - ? \quad N_{(O)} - ?$$

Допоміжні величини:

$$M_r(O_2) = 32 \quad M_{(O_2)} = 32 \text{ г/моль}$$

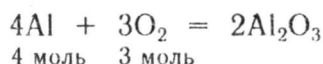
$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

Розв'язання

Обчислюємо кількість речовини алюмінію:

$$v_{(Al)} = \frac{m}{M} = \frac{81}{27} = 3 \text{ (моль)} \quad (1)$$

Напишемо рівняння реакції:



Розглянемо кількісні відношення алюмінію та кисню:

	Al	O ₂
а) за рівнянням	4 моль	3 моль
б) за умовою	3 моль	x моль

$$x = \frac{3 \cdot 3}{4} = 2,25 \text{ г/моль} \quad (2)$$

Обчислюємо масу кисню кількістю речовини 2,25 моль:

$$m_{(O_2)} = v \cdot M = 2,25 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль} = 72 \text{ г} \quad (3)$$

Обчислюємо об'єм кисню кількістю речовини 2,25 моль:

$$V_{(O_2)} = v \cdot V_m = 2,25 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 50,4 \text{ л} \quad (4)$$

Обчислюємо, скільки молекул кисню міститься у кисні кількістю речовини 2,25 моль:

$$v = \frac{N_{(O_2)}}{N_A}, \text{ звідси,}$$

$$N_{(O_2)} = v \cdot N_A = 2,25 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 13,545 \cdot 10^{23} \quad (5)$$

Обчислюємо, скільки атомів Оксигену міститься у кисні кількістю речовини 2,25 моль. Молекула кисню складається з двох атомів Оксигену, отже,

$$N_{(O)} = 13,545 \cdot 10^{23} \cdot 2 = 27,09 \cdot 10^{23} \quad (6)$$

Відповідь: $v_{(O_2)} = 2,25$ моль, $m_{(O_2)} = 72$ г,
 $V_{(O_2)} = 50,4$ л, $N_{(O_2)} = 13,545 \cdot 10^{23}$ молекул,
 $N_{(O)} = 27,09 \cdot 10^{23}$ атомів.

Стор. 96 № 10.

Дано:

Допоміжні величини:

$$\begin{aligned} w(\text{Na}_2\text{CO}_3) &= 10\% \\ \rho(\text{розчину}) &= 1,1 \text{ г/см}^3 \\ C_m &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3) &= 106 \\ M(\text{Na}_2\text{CO}_3) &= 106 \text{ г/моль} \end{aligned}$$

Розв'язання

Оскільки об'єм розчину не вказується в умові задачі, розрахунки виконаємо для розчину об'ємом 1 л, тобто 1000 см^3 .

Обчислюємо масу розчину об'ємом 1 л:

$$m(\text{розчину}) = \rho \cdot V = 1,1 \text{ г/см}^3 \cdot 1000 \text{ см}^3 = 1100 \text{ г} \quad (1)$$

Обчислюємо масу розчиненої речовини в 1100 г розчину:

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{w \cdot m(\text{розчину})}{100} = \frac{10 \cdot 1100}{100} = 110 \text{ (г)} \quad (2)$$

Обчислюємо кількість речовини натрій карбонату:

$$v(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{110}{106} = 1,037 \text{ (моль)} \quad (3)$$

Відповідь: $C_m = 1,037 \text{ М}$.

Дано:

$$\begin{aligned} w_{\text{H}_2\text{SO}_4} &= 96\% \\ \rho_1 &= 1,84 \text{ г/см}^3 \\ V_{2(\text{розчину})} &= 20 \text{ л} \\ C_{\text{м}_2} &= 0,5 \text{ М} \end{aligned}$$

$$V_{1(\text{розчину})} = ?$$

Допоміжні величини:

$$\begin{aligned} M_{\text{г}}(\text{H}_2\text{SO}_4) &= 98 \\ M_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} &= 98 \text{ г/моль} \end{aligned}$$

Розв'язання

За формулою $v = C_{\text{м}} \cdot V_{(\text{розчину})}$ обчислюємо кількість речовини сульфатної кислоти, що міститься в 20 л 0,5 М розчину:

$$v_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 0,5 \text{ моль/л} \cdot 20 \text{ л} = 10 \text{ моль} \quad (1)$$

За формулою $m = v \cdot M$ обчислюємо масу сульфатної кислоти кількістю речовини 10 моль:

$$m_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 10 \text{ моль} \cdot 98 \text{ г/моль} = 980 \text{ г} \quad (2)$$

За формулою
$$m_{(\text{розчину})} = \frac{m_{(\text{речовини})}}{w} \cdot 100\%$$

обчислюємо масу розчину, в якому міститься 980 г сульфатної кислоти:

$$m_{1(\text{розчину})} = \frac{980 \text{ г} \cdot 100\%}{96\%} = 1020,8 \text{ г} \quad (3)$$

За формулою $V_{(\text{розчину})} = \frac{m}{\rho}$ знаходимо відповідь на запитання задачі:

$$V_1 = \frac{m_{1(\text{H}_2\text{SO}_4)}}{\rho_1}; V_1 = \frac{1020,8 \text{ г}}{1,84 \text{ г/см}^3} \approx 554,8 \text{ см}^3 \approx 0,555 \text{ л} \quad (4)$$

Відповідь: 0,555 л розчину.

Дано:

Допоміжні величини:

$$\begin{aligned} V_{(\text{H}_2)} &= 200 \text{ л} \\ V_{(\text{Cl}_2)} &= 300 \text{ л} \\ V_{(\text{H}_2\text{O})} &= 1,348 \text{ л} \end{aligned}$$

$$M_r(\text{HCl}) = 36,5$$

$$M_{(\text{HCl})} = 36,5 \text{ г/моль}$$

$$\begin{aligned} w_{(\text{HCl})} &= ? \\ C_{\text{гн(розчину)}} &= ? \end{aligned}$$

Розв'язання

Напишемо рівняння реакції:



Проаналізуємо об'ємні відношення водню, хлору, хлорводню:

	H ₂	:	Cl ₂	:	HCl
а) за рівнянням:	1		1		2
б) за умовою:	200		300		?

Звідси бачимо, що водень прореагує повністю, хлор взятий з надлишком, а об'єм утвореного хлорводню в 2 рази більший за об'єм водню:

$$V_{(\text{HCl})} = 2 \cdot V_{(\text{H}_2)} = 2 \cdot 200 \text{ л} = 400 \text{ л} \quad (1)$$

Оскільки для визначення масової частки речовини в розчині необхідно знати масу розчиненої речовини, а для визначення молярної концентрації — кількість розчиненої речовини, обчислимо для хлорводню спочатку кількість речовини, а потім — масу:

$$v_{(\text{HCl})} = \frac{V}{V_{\text{м}}} \quad v_{(\text{HCl})} = \frac{400 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} \approx 17,86 \text{ моль} \quad (2)$$

$$m(\text{HCl}) = \nu \cdot M = 17,86 \text{ моль} \cdot 36,5 \text{ г/моль} \approx 652 \text{ г} \quad (3)$$

Знаходимо масу розчину й обчислюємо масову частку хлороводню в ньому:

$$\begin{aligned} m(\text{розчину}) &= m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{HCl}) = \\ &= 1348 \text{ г} + 652 \text{ г} = 2000 \text{ г} \end{aligned} \quad (4)$$

$$w(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{m(\text{розчину})} \cdot 100\%;$$

$$w(\text{HCl}) = \frac{652 \text{ г}}{2000 \text{ г}} \cdot 100\% = 32,6\% \quad (5)$$

Обчислюємо молярну концентрацію розчину:

$$C_m = \frac{\nu(\text{HCl})}{V(\text{розчину})};$$

$$C_m = \frac{17,86 \text{ моль}}{2 \text{ л}} = 8,93 \text{ моль/л} \quad (6)$$

Відповідь: 32,6% і 8,93 М.

Дано:

Допоміжні величини:

$$\begin{array}{l} m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 25 \text{ г} \\ w(\text{CuSO}_4) = 4\% \\ \hline m(\text{H}_2\text{O}) = ? \end{array} \quad \begin{array}{l} M_{\text{г}}(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 160 + 5 \cdot 18 = 250 \\ M_{\text{г}}(\text{CuSO}_4) = 250 \text{ г/моль} \end{array}$$

Розв'язання

Особливість приготування розчинів солей з відповідних кристалогідратів полягає в тому, що кристалізаційна вода поповнює масу розчинника, а розчиненою речовиною у приготовленому розчині є лише безводна сіль.

Проведемо обчислення маси сульфату купруму(II) у порції мідного купоросу масою 25 г:

250 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ містить 160 г CuSO_4

25 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ містить x г CuSO_4

$$x = \frac{25 \text{ г} \cdot 160 \text{ г}}{250 \text{ г}} = 16 \text{ г } \text{CuSO}_4 \quad (1)$$

Другий спосіб визначення маси сульфату купруму(II):

$$v(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{25 \text{ г}}{250 \text{ г/моль}} = 0,1 \text{ моль}$$

$$v(\text{CuSO}_4) = v(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuSO}_4) = v \cdot M = 0,1 \text{ моль} \cdot 160 \text{ г/моль} = 16 \text{ г}$$

Невідому масу води позначимо через x_2 , тоді маса виготовленого розчину буде дорівнювати ($x + 25$) г

$$m(\text{H}_2\text{O}) \quad m(\text{купоросу})$$

Відтепер маємо всі необхідні дані для одержання відповіді на запитання задачі і за формулою

$$w_{(\text{речовини})} = \frac{m_{(\text{речовини})}}{m_{(\text{розчину})}} \cdot 100\% \text{ обчислюємо масу води:}$$

$$4 = \frac{16}{(x + 25)} \cdot 100\% \quad (2)$$

$$4 \cdot (x + 25) = 16 \cdot 100$$

$$4x + 100 = 1600$$

$$4x = 1500 \quad x = 375.$$

Відповідь: 375 г води.

Стор. 101 № 67.

Дано:

Допоміжні величини:

$$m_{(P_2O_5)} = 213 \text{ г}$$

$$M_{\Gamma}(P_2O_5) = 142 \quad M_{(P_2O_5)} = 142 \text{ г/моль}$$

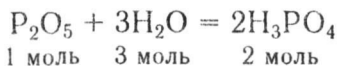
$$w_{(H_3PO_4)} = 49\%$$

$$M_{\Gamma}(H_3PO_4) = 98 \quad M_{(H_3PO_4)} = 98 \text{ г/моль}$$

$$V_{(H_2O)} = ?$$

Розв'язання

Особливістю цієї задачі є те, що речовина, яку піддають розчиненню у воді, реагує з водою, утворюючи іншу розчинену речовину. Отже, необхідно написати рівняння реакції й провести за ним обчислення маси новоутвореної речовини та води, що прореагувала:



Обчислюємо кількість речовини фосфор(V) оксиду:

$$v_{(P_2O_5)} = \frac{m}{M} = \frac{213 \text{ г}}{142 \text{ г/моль}} = 1,5 \text{ моль} \quad (1)$$

а) за рівнянням: 1 моль P_2O_5 – 3 моль H_2O – 2 моль H_3PO_4

б) за умовою: 1,5 моль P_2O_5 – x моль H_2O – y моль H_3PO_4

$$\frac{1 \text{ моль}}{1,5 \text{ моль}} = \frac{3 \text{ моль}}{x \text{ моль}} \quad x = \frac{1,5 \cdot 3}{1} 4,5 \text{ (моль) } H_2O \quad (2)$$

$$m_1(H_2O) = \nu \cdot M = 4,5 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 81 \quad (3)$$

$$\frac{1 \text{ моль}}{1,5 \text{ моль}} = \frac{2 \text{ моль}}{y \text{ моль}} \quad y = \frac{1,5 \cdot 2}{1} 3 \text{ (моль) } H_3PO_4 \quad (4)$$

$$m(H_3PO_4) = \nu \cdot M = 3 \text{ моль} \cdot 98 \text{ г/моль} = 294 \text{ г} \quad (5)$$

Далі обчислюємо масу води, в якій необхідно розчинити утворену ортофосфатну кислоту, щоб виготовити розчин, в якому масова частка цієї речовини буде дорівнювати 49%. При цьому слід враховувати, що маса розчину – це маса утвореної кислоти та води як розчинника ортофосфатної кислоти:

$$m_{(\text{розчину})} = m(H_3PO_4) + m_2(H_2O)$$

$$\text{Отже, } m_{(\text{розчину})} = 294 \text{ г} + m_2(H_2O)$$

За формулою $w(H_3PO_4) = \frac{m(H_3PO_4)}{m(H_3PO_4) + m_2(H_2O)} \cdot 100\%$ обчислюємо $m_2(H_2O)$:

$$49\% = \frac{294 \text{ г}}{(294 + m_2) \text{ г}} \cdot 100\%$$

$$49 \cdot (294 + m_2) = 294 \cdot 100 \quad (6)$$

$$14406 + 49m_2 = 29400$$

$$49m_2 = 29400 - 14406$$

$$m_2 = 306 \text{ г } H_2O$$

Для відповіді на запитання задачі слід врахувати воду, що прореагувала з фосфор(V) оксидом, тобто її 81 г:

$$m(H_2O) = 306 + 81 = 387 \text{ г} \quad (7)$$

Відповідь: 387 г або 387 мл води.

Дано:

$$w_1 = 10\% \quad w_2 = 90\%$$

$$w_3 = 30\%$$

$$m_{3(\text{розчину})} = 160 \text{ г}$$

$$m_{1(\text{розчину})} = ? \quad m_{2(\text{розчину})} = ?$$

Розв'язання

Найпростіший спосіб розв'язування цієї задачі — це за правилом змішування знайти співвідношення розчинів з w 10% та w 90% розчиненої речовини.

Числа, що показують масові частки речовини у вихідних розчинах



З числами, що розташувались на одній лінії виконується арифметична дія віднімання: від більшого числа віднімають менше, а одержаний результат записують на іншому кінці прямої:

$$10 \quad \begin{array}{c} \diagdown \\ \diagup \end{array} \quad 30 \quad \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \quad \boxed{60} \quad 90 - 30 = 60 \quad (1)$$

$$90 \quad \begin{array}{c} \diagdown \\ \diagup \end{array} \quad 30 \quad \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \quad \boxed{20} \quad 30 - 10 = 20 \quad (2)$$

На підставі цих записів бачимо, що змішуванням 60 г розчину з w 10% і 20 г розчину з w 90% виготовляють

$$60 + 20 = 80 \text{ г розчину з } w 30\% \quad (3)$$

За умовою задачі необхідно виготовити 160 г, а не 80 г розчину з масовою часткою розчиненої речовини 30%. Тому виконуємо подальше обчислення:

$$160 \text{ г} : 80 \text{ г} = 2 \quad (4)$$

Отже, маса кожного розчину має бути вдвічі більшою:

$$60 \text{ г} \cdot 2 = 120 \text{ г} \quad (5)$$

$$20 \text{ г} \cdot 2 = 40 \text{ г} \quad (6)$$

Відповідь: 120 г розчину з w 10% і
40 г розчину з w 90%.

Стор. 104 №5.

Дано:

$$m(\text{NH}_3) = 1000 \text{ кг}$$

$$m(\text{розчину}) = 4611,76 \text{ кг}$$

$$w(\text{HNO}_3) = 70\%$$

$$\eta - ?$$

Допоміжні величини:

$$M_{\text{r}}(\text{NH}_3) = 17;$$

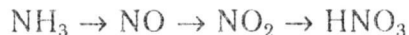
$$M_{(\text{NH}_3)} = 17 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

$$M_{\text{r}}(\text{HNO}_3) = 63;$$

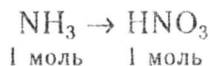
$$M_{(\text{HNO}_3)} = 63 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

Розв'язання

Виробництво нітратної кислоти відбувається за схемою:



Як бачимо, для розв'язання задачі цілком достатньо скороченої схеми:



Обчислюємо кількість речовини аміаку:

$$v_{(\text{NH}_3)} = \frac{m}{M} = \frac{1000 \text{ кг}}{17 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}} = 58823,53 \text{ моль} \quad (1)$$

Обчислюємо масу нітратної кислоти, що мала б утворитись із аміаку кількістю речовини 58823,53 моль (теоретичний вихід):

$$v(\text{HNO}_3) = v(\text{NH}_3) = 58823,53 \text{ моль}$$

За формулою $m = v \cdot M$ обчислюємо масу нітратної кислоти:

$$m(\text{HNO}_3) = 58823,53 \text{ моль} \cdot 63 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль} = 3705,88 \text{ кг} \quad (2)$$

Відтепер є всі дані для обчислення практичного виходу нітратної кислоти:

$$m_{\text{практ.}}(\text{HNO}_3) = \frac{w \cdot m_{\text{(розчину)}}}{100} = \frac{70 \cdot 4611,76}{100} = 3228,23 \text{ (кг)} \quad (3)$$

За формулою $\eta = \frac{m_{\text{практ.}}(\text{HNO}_3)}{m_{\text{теорет.}}(\text{HNO}_3)}$ обчислюємо масову частку практичного виходу кислоти:

$$\eta = \frac{3228, \text{ кг}}{3705,88 \text{ кг}} \approx 0,871 \text{ або } 87,1\% \quad (4)$$

Відповідь: масова частка практичного виходу нітратної кислоти становить 87,1%.

Дано:

$$\begin{aligned} m_{\text{(технічного карбіду кальцію)}} &= 16 \text{ г} \\ w_{\text{(домішок)}} &= 20\% \\ \varphi_{\text{(C}_2\text{H}_2)} &= 0,8 \end{aligned}$$

Допоміжні величини:

$$\begin{aligned} M_r(\text{CaC}_2) &= 64 \\ M_{\text{(CaC}_2)} &= 64 \text{ г/моль} \end{aligned}$$

$$V_{\text{(C}_2\text{H}_2)} - ?$$

Розв'язання

Обчислюємо відсоток і масу чистої речовини карбіду кальцію:

$$100\% - 20\% = 80\% \quad (1)$$

$$\frac{16 \text{ г}}{100\%} \cdot 80\% = 12,8 \text{ г} \quad (2)$$

Обчислюємо кількість речовини карбіду кальцію:

$$v_{\text{(CaC}_2)} = \frac{m_{\text{(CaC}_2)}}{M_{\text{(CaC}_2)}} = \frac{12,8 \text{ г}}{64 \text{ г/моль}} = 0,2 \text{ моль} \quad (3)$$

Напишемо рівняння реакції карбіду кальцію з водою й обчислимо за ним теоретичний вихід ацетилену:



Як видно з рівняння реакції, кількість речовини ацетилену дорівнює кількості речовини карбіду кальцію. Отже, $v_{\text{(C}_2\text{H}_2)}$ також дорівнює 0,2 моль.

Обчислюємо об'єм ацетилену кількістю речовини 0,2 моль:

$$V_{\text{(C}_2\text{H}_2)} = v \cdot V_m = 0,2 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 4,48 \text{ л} \quad (4)$$

За формулою $\varphi = \frac{V_{\text{практ.}}(\text{C}_2\text{H}_2)}{V_{\text{теорет.}}(\text{C}_2\text{H}_2)}$ обчислюємо об'єм практично добутого ацетилену:

$$V_{\text{практ.}}(\text{C}_2\text{H}_2) = \varphi \cdot V_{\text{теорет.}}(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,8 \cdot 4,48 \text{ л} = 3,584 \text{ л} \quad (5)$$

Відповідь: 3,584 л C_2H_2 .

Дано:

Допоміжні величини:

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 9,8 \text{ г}$$

$$M_r(\text{H}_3\text{PO}_4) = 98, M(\text{H}_3\text{PO}_4) = 98 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 5 \text{ г}$$

$$M_r(\text{NaOH}) = 40, M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{солей}) = ?$$

Розв'язання

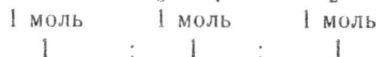
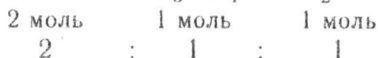
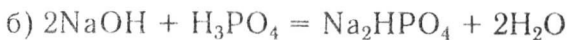
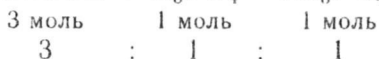
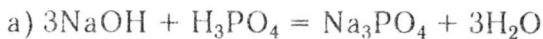
За формулою $\nu = \frac{m}{M}$ обчислимо кількість речовини кожного реагента:

$$\nu(\text{NaOH}) = \frac{5}{40} = 0,125 \text{ (моль)} \quad (1)$$

$$\nu(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{9,8}{98} = 0,1 \text{ (моль)}. \text{ Отже, реагенти взяті}$$

у співвідношенні 0,125 : 0,1 або 1,25 : 1. (2)

Ортофосфатна кислота належить до трьохосновних кислот й залежно від кількісних співвідношень реагентів може утворювати три види солей: середню сіль ортофосфат і дві кислі солі — гідрогенортофосфат та дигідрогенортофосфат. А тому запишемо можливі рівняння реакцій:



Оскільки реагенти взяті у співвідношенні 1,25:1, то відбудуться реакції б) і в).

Розпочнемо розрахунки за рівнянням в), тому що співвідношення реагентів за умовою задачі найбільше

відповідає кількісним відношенням саме за цим рівнянням. Незважно зрозуміти, що гідроксид натрію перебуває в надлишку:

за рівнянням в): 1 моль NaOH — 1 моль H_3PO_4
за умовою задачі: x моль NaOH — 0,1 моль H_3PO_4

$$x = \frac{1 \text{ моль} \cdot 0,1 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = 0,1 \text{ моль} \quad (3)$$

Залишок натрій гідроксиду становить:

$$0,125 \text{ моль} - 0,1 \text{ моль} = 0,025 \text{ моль} \quad (4)$$

Як видно з рівняння в), $\nu(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = \nu(\text{H}_3\text{PO}_4)$,

отже, $\nu(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 0,1 \text{ моль}$.

Гідроксид натрію, що залишився, тобто 0,025 моль, продовжує взаємодіяти з утвореним дигідрогенортофосфатом:



Оскільки за цим рівнянням реакції $\nu(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = \nu(\text{NaOH}) = \nu(\text{Na}_2\text{HPO}_4)$, робимо висновок, що утворюється натрій гідрогенфосфат кількістю речовини 0,025 моль і на його утворення витрачається натрій дигідрогенфосфат кількістю речовини також 0,025 моль. Далі обчислюємо кількість речовини натрій дигідрогенфосфату, що залишився після реакції г):

$$\nu(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 0,1 \text{ моль} - 0,025 \text{ моль} = 0,075 \text{ моль} \quad (5)$$

Таким чином внаслідок реакції утворилась суміш солей, до складу якої ввійшли 0,075 моль Na_2HPO_4 та 0,025 моль NaH_2PO_4 , обчислюємо масу кожної з них:

$$\begin{array}{l} m(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 0,025 \text{ моль} \cdot 120 \text{ г/моль} = 9 \text{ г} \\ m(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 0,075 \text{ моль} \cdot 142 \text{ г/моль} = 3,55 \text{ г} \end{array} \quad (6)$$

Відповідь: утворились дві солі: натрій дигідрогенортофосфат масою 9 г і натрій гідрогенортофосфат масою 3,55 г.

Дано:

$$V_{\text{(суміші } C_2H_2 \text{ і } C_3H_8)} = 4,48 \text{ л}$$

$$D_{H_2(\text{суміші})} = 19,9$$

$$m_{(NaOH)} = 25,6 \text{ г}$$

$$m_1 \text{ солі} - ?$$

$$m_2 \text{ солі} - ?$$

Допоміжні дані

$$M_r(C_2H_6) = 30$$

$$M_r(C_3H_8) = 44$$

$$M_r(NaOH) = 40$$

$$M_r(Na_2CO_3) = 106$$

$$M_r(NaHCO_3) = 84.$$

Розв'язання

Ця задача є комбінованою, оскільки поєднує в своїй умові, по-перше, розрахунки з використанням поняття "моль", застосованим для суміші газів, і, по-друге, обчислення маси продуктів реакції, якщо один з реагентів взятий у надлишку.

За формулою $D_{H_2} = \frac{M}{2}$ обчислимо молярну масу суміші:

$$M_{\text{(суміші)}} = 2 \cdot D_{H_2} = 2 \cdot 9,9 = 19,8 \text{ (г/моль)} \quad (1)$$

Якщо у складі суміші кількістю речовини 1 моль кількість речовини етану прийняти за x моль, то тоді кількість речовини пропану буде дорівнювати $(1-x)$ моль. Скориставшись формулою $m = v \cdot M$, зробимо записи:

$$m(C_2H_6) = 30x$$

$$m(C_3H_8) = 44(1-x)$$

$$\text{Звідси, } 30x + 44(1-x) = 39,8 \quad (2)$$

$$44 - 39,8 = 44x - 30x$$

$$4,2 = 14x \quad x = 0,3 \text{ моль}$$

Отже, 1 моль суміші складається з 0,3 моль етану й 1 моль - 0,3 моль = 0,7 моль пропану. (3)

За формулою $v = \frac{V}{V_m}$ обчислюємо кількість речовини суміші етану й пропану об'ємом 4,48 л:

$$v_{\text{(суміші)}} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (моль)} \quad (4)$$

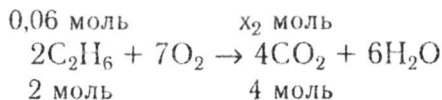
Далі визначаємо кількість речовини етану й пропану у складі 0,2 моль суміші:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ моль суміші} \quad - 0,3 \text{ моль } C_2H_6 \quad \text{і} \quad 0,7 \text{ моль } C_3H_8 \\ 0,2 \text{ моль суміші} \quad - x_1 \text{ моль } C_2H_6 \quad \text{і} \quad y \text{ моль } C_3H_8 \end{array}$$

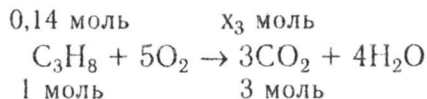
$$x_1 = \frac{0,2 \cdot 0,3}{1} = 0,06 \text{ (моль)} \quad (5)$$

$$y = \frac{0,2 \cdot 0,7}{1} = 0,14 \text{ (моль)} \quad (6)$$

Відтепер відомо, що спалюванню було піддано 0,06 моль C_2H_6 та 0,14 моль C_3H_8 . Тому напишемо відповідні рівняння реакцій й обчислимо кількість речовини вуглекислого газу, що утворився при цьому:



$$x_2 = \frac{0,06 \cdot 4}{2} = 0,12 \text{ (моль) } CO_2 \quad (7)$$



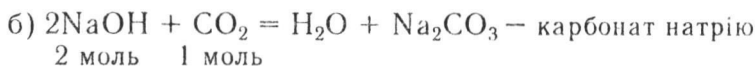
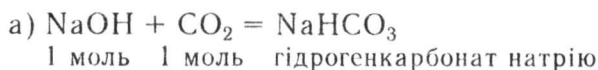
$$x_3 = \frac{0,14 \cdot 3}{1} = 0,42 \text{ (моль) } CO_2 \quad (8)$$

$$v_{(CO_2)} = 0,12 \text{ моль} + 0,42 \text{ моль} = 0,54 \text{ моль} \quad (9)$$

За формулою $v = \frac{m}{M}$ обчислимо кількість речовини натрій гідроксиду, що прореагував з 0,54 моль CO_2 :

$$v_{\text{NaOH}} = \frac{25,6}{40} = 0,64 \text{ (моль)} \quad (10)$$

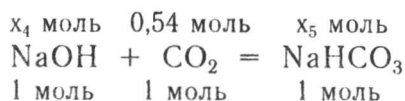
Розглянемо можливі варіанти взаємодії натрій гідроксиду з вуглекислим газом:



Щоб дізнатись, за яким рівнянням реакції здійснювати подальші розрахунки, з'ясуємо, якими є співвідношення кількості речовини реагентів:

	NaOH	:	CO ₂	:	сіль
За рівнянням а) —	1	:	1	:	1
За рівнянням б) —	2	:	1	:	1
За умовою задачі —	0,64	:	0,54	:	
або	<u>0,64</u>	:	<u>0,54</u>	:	
	0,54	:	0,54	:	
	1,185 : 1				

Співвідношення 1,185:1 більше наближається до 1:1, ніж 2:1, але є надлишок NaOH, тому розпочнемо розрахунки за рівнянням а), пам'ятаючи при цьому, що гідроксид натрію перебуває в надлишку.



$x_5 = v_{\text{CO}_2}$ отже, $v_{\text{NaHCO}_3} = 0,54$ моль

$x_4 = v_{\text{CO}_2}$, отже, v_{NaOH} , що прореагував з CO_2 , також дорівнює 0,54 моль. (11)

Залишок натрій гідроксиду становить:

$$0,64 - 0,54 = 0,1 \text{ (моль)} \quad (12)$$

І саме в такій кількості він продовжить взаємодію з утвореним гідрокарбонатом натрію:



$$x_7 = \nu_{\text{NaOH}} \quad \text{отже, } \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,1 \text{ моль}$$

$x_6 = \nu_{\text{NaOH}}$ отже, ν_{NaHCO_3} , що реагує із залишком NaOH, також дорівнює 0,1 моль.

Залишок натрій гідрокарбонату становить:

$$0,54 \text{ моль} - 0,1 \text{ моль} = 0,44 \text{ моль} \quad (13)$$

Як бачимо, після завершення всіх реакцій утворюється суміш середньої солі Na_2CO_3 кількістю речовини 0,1 моль та кислої солі NaHCO_3 кількістю речовини 0,44 моль.

За формулою $m = \nu \cdot M$ обчислюємо масу кожної солі:

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,1 \text{ моль} \cdot 106 \text{ г/моль} = 10,6 \text{ г} \quad (14)$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = 0,44 \text{ моль} \cdot 84 \text{ г/моль} = 36,96 \text{ г} \quad (15)$$

Відповідь: 10,6 г натрій карбонату
і 36,96 г натрій гідрокарбонату.

Стор. 120 № 5.

Дано:

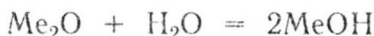
$$m(\text{Me}_2\text{O}) = 12,4 \text{ г}$$

$$m(\text{MeOH}) = 16 \text{ г}$$

Me — ?

Розв'язання

Напишемо рівняння реакції у загальному вигляді:



1 моль 1 моль

Оскільки це реакція сполучення, можемо записати:

$$12,4 \text{ г Me}_2\text{O} + x \text{ г H}_2\text{O} = 16 \text{ г MeOH.}$$

Звідси,

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 16 \text{ г} - 12,4 \text{ г} = 3,6 \text{ г} \quad (1)$$

Далі обчислюємо кількість речовини води:

$$v = \frac{m}{M} \quad v = \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ (моль)} \quad (2)$$

Як видно з рівняння реакції,

$$v(\text{Me}_2\text{O}) = v(\text{H}_2\text{O}) \quad \text{отже, } v(\text{Me}_2\text{O}) = 0,2 \text{ моль.}$$

За формулою $M = \frac{m}{v}$ обчислюємо молярну масу оксиду:

$$M(\text{Me}_2\text{O}) = \frac{12,4}{0,2} = 62 \text{ (г/моль)} \quad (3)$$

Встановлюємо $A_r(\text{Me})$:

$$M_r(\text{Me}_2\text{O}) = 2 A_r(\text{Me}) + A_r(\text{O}) = 62$$

$$M_r(\text{Me}_2\text{O}) = 2 A_r(\text{Me}) + 16 = 62 \quad (4)$$

$$A_r(\text{Me}) = \frac{62-16}{2} = 23$$

Відповідь: Натрій.

Дано:

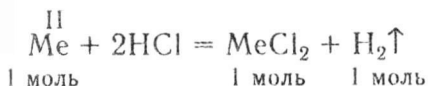
$$m_{(\text{Me})}^{\text{II}} = 4,4 \text{ г}$$

$$V_{(\text{H}_2)} = 1,12 \text{ л}$$

Метал – ?

Розв'язання

Напишемо рівняння реакції у загальному вигляді:



Обчислимо кількість речовини водню, що виділився:

$$v_{(\text{H}_2)} = \frac{V}{V_{\text{м}}} \quad v_{(\text{H}_2)} = \frac{1,12 \text{ л}}{22,44 \text{ л/моль}} = 0,05 \text{ моль} \quad (1)$$

Як видно з рівняння реакції, $v_{(\text{Me})} = v_{(\text{H}_2)}$

Отже, $v_{(\text{Me})} = 0,05 \text{ моль}$

Обчислимо молярну масу металу:

$$M = \frac{m}{v} = \frac{4,4 \text{ г}}{0,05 \text{ моль}} = 88 \text{ г/моль} \quad (2)$$

Молярну масу 88 г/моль має метал стронцій.

Відповідь: стронцій.

Дано:

Допоміжні величини:

$$V_{(C_xH_yO_z)} = 28 \text{ л}$$

$$V_{(CO_2)} = 112 \text{ л}$$

$$m_{(H_2O)} = 67,5 \text{ г}$$

$$D_{(H_2)} = 27$$

$$M_r(CO_2) = 44 \quad M_l(CO_2) = 44 \text{ г/моль}$$

$$M_r(H_2O) = 18 \quad M_l(H_2O) = 18 \text{ г/моль}$$

$$C_xH_yO_z - ?$$

Розв'язання

Один із способів розв'язування задач цього типу полягає в обчисленні маси сполуки та маси атомів кожного елемента у її складі як за формулою, так і за умовою задачі.

За формулою $D_{(H_2)} = \frac{M_l(C_xH_yO_z)}{2}$ обчислюємо молярну масу сполуки:

$$M = 27 \cdot 2 \text{ г/моль} = 54 \text{ г/моль} \quad (1)$$

За формулою $v = \frac{V}{V_m}$ обчислюємо кількість речовини сполуки об'ємом 28 л:

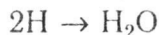
$$v = \frac{28 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 1,25 \text{ моль} \quad (2)$$

Внаслідок спалювання сполуки Карбон, що був у її складі, перейшов до складу вуглекислого газу. Скориставшись схемою $C \rightarrow CO_2$, обчислимо кількість речовини атомів Карбону:

$$v_{(CO_2)} = \frac{112 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 5 \text{ моль} \quad (3)$$

$$v_{(C)} = v_{(CO_2)} = 5 \text{ моль}$$

Аналогічно здійснимо обчислення кількості речовини атомів Гідрогену:



$$v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{67,5 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 3,75 \text{ моль} \quad (4)$$

$$v(\text{H}) = 2 \cdot v(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 3,75 \text{ моль} = 7,5 \text{ моль} \quad (5)$$

Побудуємо логічні ряди:

Кількість речовини:	Сполуки	Карбону	Гідрогену	Оксигену
За формулою:	1 моль	x моль	y моль	z моль
За умовою задачі:	1,25 моль	5 моль	7,5 моль	?

Складаємо пропорції й обчислюємо значення x та y:

$$\frac{1,25 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{5 \text{ моль}}{x \text{ моль}} \quad x = \frac{1 \text{ моль} \cdot 5 \text{ моль}}{1,25 \text{ моль}} = 4 \text{ моль} \quad (6)$$

$$\frac{1,25 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{7,5 \text{ моль}}{x \text{ моль}} \quad x = \frac{1 \text{ моль} \cdot 7,5 \text{ моль}}{1,25 \text{ моль}} = 6 \text{ моль} \quad (7)$$

Отже, 1 моль сполуки містить 4 моль атомів Карбону і 6 моль атомів Гідрогену.

Перевіряємо, чи містила сполука Оксиген:

Ми вже знаємо, що до складу сполуки входять 4 моль атомів Карбону та 6 моль атомів Гідрогену, тому обчислимо різницю між молярною масою сполуки та сумою їхньої маси:

$$54 \text{ г/моль} - (4 \cdot 12 + 6 \cdot 1) = 0.$$

Як бачимо, Оксиген у складі сполуки відсутній.

Відповідь: C_4H_6 .

Дано:

$$\begin{aligned} m_{(C_xH_yO_z)} &= 12 \text{ г} \\ v_{(CO_2)} &= 0,4 \text{ моль} \\ m_{(H_2O)} &= 7,2 \text{ г} \\ D_{(O_2)} &= 1,875 \\ \hline C_xH_yO_z &- ? \end{aligned}$$

Розв'язання

За формулою $D_{(O_2)} = \frac{M_{(C_xH_yO_z)}}{32}$ обчислюємо молярну масу сполуки:

$$M = D_{(O_2)} \cdot 32 = 1,875 \cdot 32 \text{ г/моль} = 60 \text{ г/моль} \quad (1)$$

За схемою $C \rightarrow CO_2$ визначаємо масу атомів Карбону у складі сполуки:

$$v_{(C)} = v_{(CO_2)} \quad \text{отже, } v_{(C)} = 0,4 \text{ моль, тоді}$$

$$m_{(C)} = 0,4 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль} = 4,8 \text{ г} \quad (2)$$

За схемою $2H \rightarrow H_2O$ визначаємо масу атомів Гідрогену у складі 12 г сполуки:

$$v_{(H_2O)} = \frac{7,2 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,4 \text{ (моль)}, \quad (3)$$

$$v_{(H)} = 2v_{(H_2O)} \quad \text{отже, } v_{(H)} = 2 \cdot 0,4 \text{ моль} = 0,8 \text{ моль} \quad (4)$$

$$m_{(H)} = 0,8 \text{ моль} \cdot 1 \text{ г/моль} = 0,8 \text{ г} \quad (5)$$

Побудуємо логічні ряди:

Маса:	Сполуки	Карбону	Гідрогену	Оксигену
За умовою:	12 г	4,8 г	0,8 г	$12 - (4,8 + 0,8) = 6,4 \text{ г}$
За формулою:	60	12 x	1 y	16 z

Складаємо і розв'язуємо пропорції:

$$\frac{12}{60} = \frac{4,8}{12 \cdot x} \quad x = \frac{60 \cdot 4,8}{12 \cdot 12} = 2 \quad \text{C}_2 \quad (6)$$

$$\frac{12}{60} = \frac{0,8}{y} \quad y = \frac{60 \cdot 0,8}{12} = 4 \quad \text{H}_4 \quad (7)$$

$$\frac{12}{60} = \frac{6,4}{16 \cdot z} \quad z = \frac{60 \cdot 6,4}{12 \cdot 16} = 2 \quad \text{O}_2 \quad (8)$$

Відповідь: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Стор. 125 № 4.

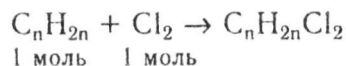
Дано:

$$\begin{array}{l} m(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 2,8 \text{ г} \\ V(\text{Cl}_2) = 2,24 \text{ л} \end{array}$$

Формула сполуки - ?

Розв'язання

Напишемо рівняння реакції приєднання, використавши загальну формулу алкенів C_nH_{2n} :



За формулою $\nu = \frac{V}{V_m}$ обчислюємо кількість речовини хлору, що прореагував:

$$\nu = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,1 \text{ моль} \quad (1)$$

Як видно з рівняння реакції, $\nu(C_nH_{2n}) = \nu(Cl_2)$. Отже, $\nu(C_nH_{2n})$ у цій задачі також становить 0,1 моль.

За формулою $M = \frac{m}{\nu}$ обчислюємо молярну масу алкену:

$$M(C_nH_{2n}) = \frac{2,8}{0,1} = 28 \text{ (г/моль)} \quad (2)$$

Визначаємо, чому дорівнює n :

$$M_r(C_nH_{2n}) = 12 \cdot n + 1 \cdot 2n = 28 \quad (3)$$

$$14n = 28$$

$$n = 2$$

Відповідь: C_2H_4 .

Стор. 125 № 6.

Дано:

$$m(C_nH_{2n-2}) = 6,8 \text{ г}$$

$$m(Br_2) = 32 \text{ г}$$

Допоміжні величини:

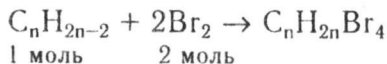
$$M_r(Br_2) = 80 \cdot 2 = 160$$

$$M(Br_2) = 160 \text{ г/моль}$$

$$C_nH_{2n-2} - ?$$

Розв'язання

Напишемо рівняння реакції повного приєднання, використаємо загальну формулу алкінів:



За формулою $\nu = \frac{m}{M}$ обчислюємо кількість речовини бром, що прореагував:

$$\nu(Br_2) = \frac{32}{160} = 0,2 \text{ (моль)} \quad (1)$$

Як свідчить рівняння реакції, взаємодія алкіну з бромом відбувається у кількісному співвідношенні 1 : 2. Звідси,

$$v(C_nH_{2n-2}) = \frac{v(Br_2)}{2} = \frac{0,2 \text{ моль}}{2} = 0,1 \text{ моль} \quad (2)$$

За формулою $M = \frac{m}{\nu}$ обчислюємо молярну масу алкіну:

$$M(C_nH_{2n-2}) = \frac{6,8 \text{ г}}{0,1 \text{ г/моль}} = 68 \text{ г} \quad (3)$$

Визначаємо, чому дорівнює n :

$$M_r(C_nH_{2n-2}) = 12 \cdot n + 1 \cdot 2n - 2 = 68 \quad (4)$$

$$14n = 70$$

$$n = 5$$

Відповідь: C_5H_8 .

Стор. 125 № 10.

Дано:

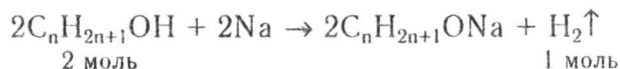
$$m(C_nH_{2n+1}OH) = 40,8 \text{ г}$$

$$V(H_2) = 4,48 \text{ л, (н.у.)}$$

$$C_nH_{2n+1}OH - ?$$

Розв'язання

Напишемо рівняння реакції, використавши загальну формулу насичених одноатомних спиртів $C_nH_{2n+1}OH$:



За формулою $v = \frac{V}{V_m}$ обчислюємо кількість речовини водню, що виділився:

$$v(\text{H}_2) = \frac{4,48 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,2 \text{ моль} \quad (1)$$

Як свідчить рівняння реакції, кількісні відношення спирту і водню дорівнюють 2 : 1. Звідси,

$$v(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = 2v(\text{H}_2)$$
$$v(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = 2 \cdot 0,2 \text{ моль} = 0,4 \text{ моль} \quad (2)$$

За формулою $M = \frac{m}{v}$ обчислюємо молярну масу спирту:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = \frac{40,8 \text{ г}}{0,4 \text{ моль}} = 102 \text{ г/моль} \quad (3)$$

Визначаємо, чому дорівнює n :

$$M_r(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = 12n + 1 \cdot 2n + 1 + 17 = 102$$
$$14n = 102 - 18 \quad (4)$$
$$14n = 84$$
$$n = 6$$

Відповідь: $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$.

Дано:

$$\nu(C_nH_{2n}) = 0,5 \text{ моль}$$

$$V(O_2) = 33,6 \text{ л (н.у.)}$$

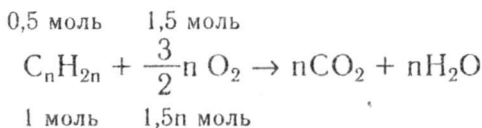
$$C_nH_{2n} \text{ -- ?}$$

Розв'язання

За даними умови задачі можна відразу обчислити кількість речовини кисню:

$$\nu(O_2) = \frac{33,6 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 1,5 \text{ моль} \quad (1)$$

Далі для розв'язування задачі необхідно написати загальне рівняння реакції горіння алкенів й розставити в ньому коефіцієнти:



Як бачимо, за рівнянням реакції 1 моль C_nH_{2n} реагує з $1,5n$ моль кисню, тоді як за умовою задачі 0,5 моль сполуки реагує з 1,5 моль кисню. Це дає змогу скласти таку пропорцію:

$$\frac{0,5 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{1,5 \text{ моль}}{1,5n \text{ моль}} \quad (2)$$

$$0,5 \cdot 1,5n = 1,5$$

$$0,75n = 1,5 \quad n = 2.$$

Відповідь: C_2H_4 .

Стор. 128 № 35.

Дано:

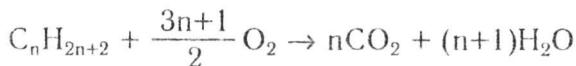
$$\begin{aligned}V(C_nH_{2n+2}) &= 1 \text{ моль} \\V(O_2) - V(CO_2) &= 112 \text{ л} \\ \hline C_nH_{2n+2} &- ?\end{aligned}$$

Розв'язання

Обчислимо кількість речовини кисню об'ємом 112 л:

$$v = \frac{112 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 5 \text{ моль} \quad (1)$$

Напишемо загальне рівняння реакції горіння алканів й розставимо в ньому коефіцієнти:



За умовою задачі кількість речовини алкану, як і за рівнянням реакції, становить 1 моль, тому різницю кількості речовини кисню і вуглекислого газу можна записати як

$$\frac{3n+1}{2} - n \text{ (моль)}.$$

Дія (1) свідчить, що за умовою ця різниця становить 5 моль. Отже,

$$\begin{aligned}3n + 1 - 2n &= 10 \\ n &= 9\end{aligned} \quad (2)$$

Відповідь: C_9H_{20} .

Стор. 130 № 1.

Дано:

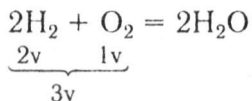
$$V_{1(\text{H}_2, \text{O}_2)} = 200 \text{ мл}$$

$$V_{2(\text{O}_2)} = 20 \text{ мл}$$

$$\varphi(\text{H}_2) - ? \quad \varphi(\text{O}_2) - ?$$

Розв'язання

Напишемо рівняння реакції й проаналізуємо його з погляду закону об'ємних відношень газів, враховуючи, що вода за нормальних умов перебуває в рідкому стані:



Як бачимо, 2 об'єми водню взаємодіють без залишку з 1 об'ємом кисню і в сумі це становить 3 об'єми:

$$2v + 1v = 3v \quad (1)$$

Зважаючи, що саме кисень підтримує горіння, робимо висновок, що 20 мл - це кисень, який було взято з надлишком. Звідси, об'єм водню та кисню, що прореагували, дорівнює:

$$200 \text{ мл} - 20 \text{ мл} = 180 \text{ мл} \quad (2)$$

Дізнаємось, чому дорівнює один об'єм за умовою цієї задачі:

$$\begin{array}{rcl} 180 \text{ мл} & - & 3v \\ x \text{ мл} & - & 1v \end{array} \quad x = 60 \text{ мл} \quad (3)$$

Обчислюємо об'єм водню, що прореагував:

$$V_{(\text{H}_2)} = 60 \text{ мл} \cdot 2 = 120 \text{ мл} \quad (4)$$

Обчислюємо об'єм кисню, що прореагував:

$$V_{(O_2)} = 60 \text{ мл} \cdot 1 = 60 \text{ мл} \quad (5)$$

Обчислюємо об'єм кисню у складі вихідної сполуки:

$$60 \text{ мл} + 20 \text{ мл} = 80 \text{ мл} \quad (6)$$

За формулою $\varphi = \frac{V_{\text{компонента суміші}}}{V_{\text{суміші}}}$ знаходимо

об'ємні частки газів у складі вихідної суміші:

$$\varphi_{(H_2)} = \frac{120 \text{ мл}}{200 \text{ мл}} = 0,6 \text{ або } 60\% \quad (7)$$

$$\varphi_{(O_2)} = \frac{80 \text{ мл}}{200 \text{ мл}} = 0,4 \text{ або } 40\% \quad (8)$$

Відповідь: 60% H_2 і 40% O_2 .

Стор. 130 № 2.

Дано:

$$V_{(CH_4, C_2H_6)} = 8,96 \text{ л}$$

$$V_{(\text{розчину})} = 200 \text{ мл або } 0,2 \text{ л}$$

$$C_{\text{тп}}(K_2CO_3) = 2,6 \text{ М}$$

$$\varphi(CH_4) - ? \quad \varphi(C_2H_6) - ?$$

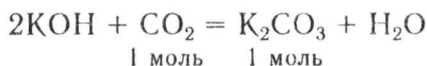
Розв'язання

Це комбінована задача, в якій розрахунки за законом об'ємних відношень газів доповнені розрахунком молярної концентрації розчину та розрахунками за рівнянням реакції об'єму газоватих речовин.

За формулою $C_m = \frac{v}{V_{\text{розчину}}}$ обчислюємо кількість речовини калій гідроксиду, що прореагував з вуглекислим газом, утвореним внаслідок спалювання суміші метану й етану:

$$V(\text{KOH}) = C_m \cdot V_{\text{розчину}} = 2,6 \text{ моль/л} \cdot 0,2 \text{ л} = 0,52 \text{ моль} \quad (1)$$

Напишемо хімічне рівняння реакції калій гідроксиду з вуглекислим газом і визначимо кількість речовини вуглекислого газу:



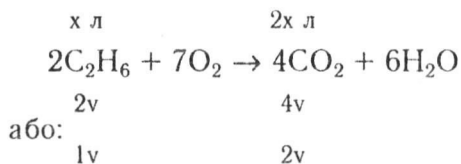
Як видно з рівняння реакції, $v(\text{CO}_2) = v(\text{K}_2\text{CO}_3)$, отже $v(\text{CO}_2)$ також дорівнює 0,52 моль.

Для застосування закону об'ємних відношень газів необхідно обчислити об'єм вуглекислого газу:

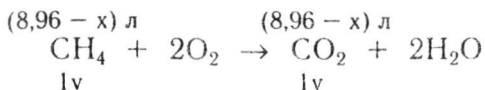
$$V(\text{CO}_2) = v \cdot V_m = 0,52 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 11,648 \text{ л} \quad (2)$$

Отже, спалюванням 8,96 л суміші метану й етану добули 11,648 л вуглекислого газу.

Напишемо рівняння реакцій горіння компонентів суміші та розглянемо об'ємні відношення метану й етану за рівняннями реакцій та за умовою задачі:



Позначимо об'єм етану у складі суміші через x л, тоді об'єм утвореного вуглекислого газу становитиме $2x$ л, а об'єм метану у складі суміші дорівнюватиме $(8,96-x)$ л.



Як видно з цього рівняння реакції, об'єми метану й вуглекислого газу однакові, отже $V_{(\text{CO}_2)}$ також можна записати як $(8,96 - x)$ л.

Обчислення (2) свідчить, що в сумі об'єм утвореного вуглекислого газу дорівнює 11,648 л. Складаємо алгебраїчне рівняння з одним невідомим і розв'язуємо його:

$$\begin{aligned} 2x + 8,96 - x &= 11,648 & (3) \\ x &= 11,648 - 8,96 \\ x &= 2,688 \text{ (л)} \end{aligned}$$

Через x було позначено об'єм етану, отже суміш складалась із 2,688 л етану та

$$8,96 \text{ л} - 2,688 \text{ л} = 6,272 \text{ л метану} \quad (4)$$

За формулою $\varphi = \frac{V_{\text{газувального компонента суміші}}}{V_{\text{суміші}}}$ обчислюємо об'ємні частки метану та етану у складі суміші:

$$\varphi(\text{CH}_4) = \frac{6,272 \text{ л}}{8,96 \text{ л}} = 0,7 \text{ або } 70\% \quad (5)$$

$$\varphi(\text{C}_2\text{H}_6) = \frac{2,688 \text{ л}}{8,96 \text{ л}} = 0,3 \text{ або } 30\% \quad (6)$$

Відповідь: 70% метану та 30% етану.

Стор. 130 № 4.

Дано:

$$V_{(\text{H}_2, \text{N}_2)} = 20 \text{ мл}$$

$$V_{(\text{O}_2)} = 10 \text{ мл}$$

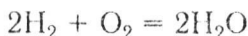
$$V_1 = 26 \text{ мл}$$

Склад суміші — ?

Розв'язання

З'ясуємо можливість хімічної взаємодії компонентів суміші між собою та кожного компонента із запропонованим реагентом.

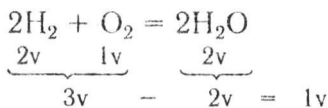
За даних умов можлива лише взаємодія водню з киснем:



Як свідчить умова задачі, в процесі реакції відбулося зменшення об'єму газів:

$$\begin{array}{ccccccc} 20 \text{ мл} & + & 10 \text{ мл} & - & 26 \text{ мл} & = & 4 \text{ мл} & (1) \\ (\text{H}_2, \text{N}_2) & & (\text{O}_2) & & \text{після реакції} & & & \end{array}$$

Проаналізуємо рівняння реакції водню з киснем з погляду закону об'ємних відношень газів, враховуючи, що вода перебуває в пароподібному стані:



За рівнянням реакції зменшення відбулося на 1 об'єм, за умовою задачі — на 4 мл. Отже, $1v = 4 \text{ мл}$.

Обчислимо, який об'єм кисню прореагував з воднем:

$$V_{(\text{O}_2)} = 4 \text{ мл} \cdot 1 = 4 \text{ мл} \quad (2)$$

Обчислимо, який об'єм кисню залишився:

$$10 \text{ мл} - 4 \text{ мл} = 6 \text{ мл} \quad (3)$$

Надлишок кисню свідчить, що водень прореагував повністю. Обчислимо його об'єм:

$$V_{(\text{H}_2)} = 4 \text{ мл} \cdot 2 = 8 \text{ мл} \quad (4)$$

Обчислимо, який об'єм азоту входив до складу 20 мл суміші:

$$\begin{aligned} V_{(\text{N}_2)} &= V_{(\text{суміші})} - V_{(\text{H}_2)} \\ V_{(\text{N}_2)} &= 20 \text{ мл} - 8 \text{ мл} = 12 \text{ мл} \end{aligned} \quad (5)$$

Обчислимо, який об'єм водяної пари утворився:

$$V_{(\text{H}_2\text{O})} = 2v, \text{ отже } V_{(\text{H}_2\text{O})} = 4 \text{ мл} \cdot 2 = 8 \text{ мл}$$

Таким чином, до складу початкової суміші входили 8 мл водню і 12 мл азоту.

До складу утвореної суміші входять:

- а) азот, що не реагував - 12 мл;
- б) кисень, що залишився після реакції - 6 мл;
- в) водяна пара, що утворилася - 8 мл.

Відповідь: склад вихідної суміші: 8 мл H_2 , і 12 мл N_2 .
Склад утвореної суміші: 12 мл N_2 , 6 мл O_2 , 8 мл H_2O .

Стор. 130 № 6.

Дано:

$$V_{(\text{CO}, \text{CO}_2)} = 2,8 \text{ л}$$

$$V_{(\text{O}_2)} = 0,56 \text{ л}$$

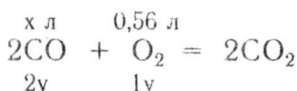
$$\frac{\varphi(\text{CO}) - ? \quad \varphi(\text{CO}_2) - ?}{}$$

Розв'язання

Спершу необхідно з'ясувати можливість хімічної взаємодії компонентів суміші між собою та кожного компонента суміші із запропонованим реагентом:



Отже, взаємодіє лише чадний газ.



Як видно з рівняння реакції, об'єм чадного газу вдвічі більший за об'єм кисню:

$$V_{(\text{CO})} = 2 \cdot V_{(\text{CO}_2)} = 5,6 \cdot 2 = 1,12 \text{ (л)} \quad (1)$$

або:

$$\frac{x}{2} = \frac{0,56}{1} \quad x = 2 \cdot 0,56 = 1,12 \text{ л CO.}$$

Об'ємні частки газів у суміші дорівнюють:

$$\varphi(\text{CO}) = \frac{1,12 \text{ л}}{2,8 \text{ л}} = 0,4 \text{ або } 40\% \quad (2)$$

$$\varphi(\text{CO}_2) = 1 - 0,4 = 0,6 \text{ або } 60\% \quad (3)$$

Відповідь: 40% чадного газу і 60% вуглекислого газу.

Стор. 131 № 17.

Дано:

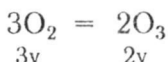
$$\Delta V = 5 \text{ мл}$$

$$V_{(\text{O}_2)} - ?$$

$$V_{(\text{O}_3)} - ?$$

Розв'язання

Напишемо рівняння реакції озонування кисню й розглянемо його з погляду закону об'ємних відношень газів:



Як видно з рівняння реакції, з трьох об'ємів кисню утворюється два об'єми озону, тобто $V_{(\text{O}_2)} > V_{(\text{O}_3)}$. З'ясуємо, якою є різниця між об'ємом кисню та озону за рівнянням реакції:

$$3v - 2v = 1v \quad (1)$$

За умовою задачі ця різниця становить 5 мл.

Отже, $1v = 5$ мл.

Знаючи, що $1v$ дорівнює 5 мл, знаходимо об'єми кисню та озону:

$$V_{(\text{O}_2)} = 5 \cdot 3 = 15 \text{ (мл)} \quad (2)$$

$$V_{(\text{O}_3)} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ (мл)} \quad (3)$$

Відповідь: прореагувало 15 мл кисню,
утворилось 10 мл озону.

Дано:

Допоміжні величини:

$$m(\text{KNO}_3, \text{NaNO}_3) = 7,28 \text{ г}$$

$$M_r(\text{KNO}_3) = 101$$

$$M_r(\text{NaNO}_3) = 85$$

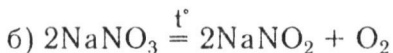
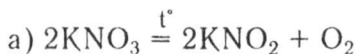
$$m(\text{KNO}_2, \text{NaNO}_2) = 6 \text{ г}$$

$$M_r(\text{O}_2) = 32$$

$$m(\text{KNO}_3) - ? \quad m(\text{NaNO}_3) - ?$$

Розв'язання

При нагріванні нітрати лужних металів розкладаються з утворенням нітритів та виділенням кисню. Напишемо відповідні рівняння реакцій:



Обидві реакції є реакціями розкладу, а це дозволяє обчислити масу кисню, що утворився внаслідок реакції розкладу суміші нітратів:

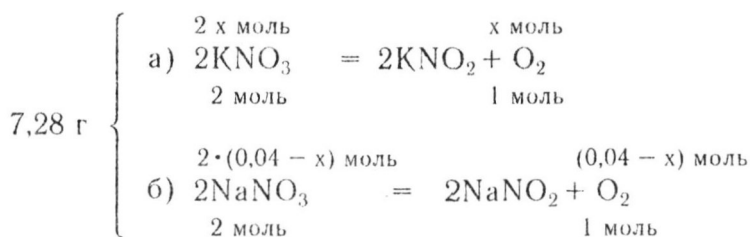
$$7,28 \text{ г} - 6 \text{ г} = 1,28 \text{ г} \quad (1)$$

За формулою $\nu = \frac{m}{M}$ обчислюємо кількість речовини кисню, що утворився внаслідок реакції розкладу суміші нітратів:

$$\nu = \frac{1,28 \text{ г}}{32 \text{ г/моль}} = 0,04 \text{ моль} \quad (2)$$

Позначимо кількість речовини кисню, що виділився внаслідок розкладання калій нітрату через x моль, тоді кількість речовини кисню, що виділився внаслідок розкладання натрій нітрату, буде дорівнювати $(0,04 - x)$ моль.

Як видно з рівнянь реакцій, у кожному випадку кількість речовини нітрату в 2 рази більша, ніж кількість речовини кисню. Тоді за умовою задачі $\nu(\text{KNO}_3)$ буде становити $2x$ моль, а $\nu(\text{NaNO}_3) = 2(0,04 - x)$ моль:



Запишемо, чому дорівнює маса кожного компонента суміші, обчислена за формулою $m = \nu \cdot M$:

$$\left. \begin{array}{l} m(\text{KNO}_3) = 2x \cdot 101 \text{ (г)} \\ m(\text{NaNO}_3) = 2(0,04 - x) \cdot 85 \text{ (г)} \end{array} \right\} 7,28 \text{ г}$$

Складаємо алгебричне рівняння з одним невідомим і розв'язуємо його:

$$\begin{aligned} 2x \cdot 101 + 170 \cdot (0,04 - x) &= 7,28 \\ 202x + 6,8 - 170x &= 7,28 & (3) \\ 202x - 170x &= 7,28 - 6,8 \\ 32x &= 0,48 \quad x = 0,015 \end{aligned}$$

Дізнавшись, що кількість речовини кисню, який виділився в результаті реакції а) дорівнює 0,015 моль, знаходимо масу кожного компонента суміші:

$$m(\text{KNO}_3) = 2x \cdot 101 = 2 \cdot 0,015 \cdot 101 = 3,03 \text{ (г)} \quad (4)$$

$$m(\text{NaNO}_3) = 2 \cdot (0,04 - x) \cdot 85 = 2 \cdot (0,04 - 0,015) \cdot 85 = 4,25 \text{ (г)} \quad (5)$$

Відповідь: 3,03 г нітрату калію і 4,25 г нітрату натрію.

Дано:

$$m_{(KCl, KBr)} = 6,25 \text{ г}$$

$$m_{(AgCl, AgBr)} = 10,39 \text{ г}$$

Допоміжні величини:

$$M_r(KCl) = 74,5$$

$$M_r(AgCl) = 143,5$$

$$M_r(AgBr) = 188$$

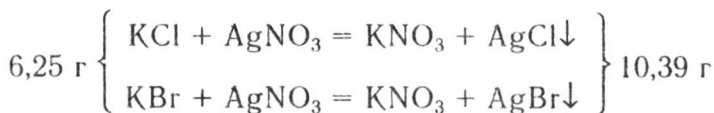
$$m_{(KCl)} - ? \quad m_{(KBr)} - ?$$

$$m_{(AgCl)} - ? \quad m_{(AgBr)} - ?$$

Розв'язання

Від попередньо розглянутої задачі ця задача відрізняється тим, що в осад випадають різні речовини — аргентум хлорид та аргентум бромід.

Напишемо хімічні рівняння реакцій:



Прийmemo кількість речовини калій хлориду за x моль. Тоді

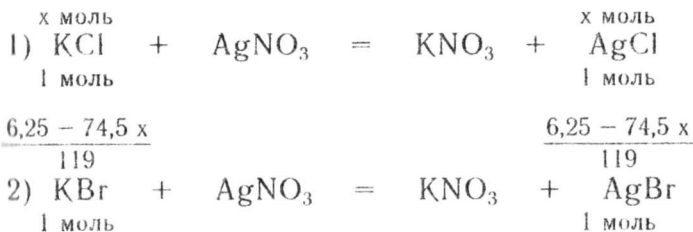
$$m_{(KCl)} = \nu \cdot M = x \cdot 74,5 = 74,5x \text{ (г)} \quad (1)$$

Масу калій броміду запишемо як різницю маси суміші і маси калій хлориду.

$$m_{(KBr)} = 6,25 - 74,5x \text{ (г)} \quad (2)$$

$$\text{Звідси, } \nu_{(KBr)} = \frac{6,25 - 74,5x}{119} \text{ (моль)} \quad (3)$$

Далі переходимо до визначення кількості та маси речовин, що випадають в осад:



Як видно з рівняння реакції, $v_{(\text{KCl})} = v_{(\text{AgCl})} = 1$ моль, отже, за умовою задачі $v_{(\text{AgCl})} = x$ моль.

Як видно з рівняння реакції 2), $v_{(\text{KBr})} = v_{(\text{AgBr})} = 1$ моль, отже, за умовою задачі

$$v_{(\text{AgBr})} = \frac{6,25 - 74,5x}{119} \text{ моль}$$

Звідси:

$$m_{(\text{AgCl})} = M \cdot v = 143,5x \text{ (г)} \quad (4)$$

$$m_{(\text{AgBr})} = M \cdot v = 188 \cdot \left(\frac{6,25 - 74,5x}{119} \right) \text{ (г)} \quad (5)$$

За умовою задачі маса суміші аргентум хлориду й аргентум броміду становить 10,39 г, тобто:

$$143,5x + \frac{188 \cdot (6,25 - 74,5x)}{119} = 10,39$$

$$143,5x \cdot 119 + 188 \cdot (6,25 - 74,5x) = 10,39 \cdot 119 \quad (6)$$

$$17076,5x + 1175 - 14006x = 1236,41$$

$$17076,5x - 14006x = 1236,41 - 1175$$

$$3070,5x = 61,41$$

$$x = 0,02$$

Обчислюємо масу компонентів вихідної суміші:

$$m_{(\text{KCl})} = v \cdot M = 0,02 \cdot 74,5 = 1,49 \text{ (г)} \quad (7)$$

$$m_{(\text{KBr})} = 6,25 - 1,49 = 4,76 \text{ (г)} \quad (8)$$

Відповідь: 1,49 г калій хлориду; 4,76 г калій броміду.

Дано:

Допоміжні величини:

$$m_1 = 100 \text{ г}$$

$$M_{\text{r}}(\text{Fe}) = 56$$

$$m_2 = 101,3 \text{ г}$$

$$M_{\text{r}}(\text{Cu}) = 64$$

$$m_{\text{Cu}} = ?$$

Розв'язання

Напишемо рівняння реакції:



1 моль

1 моль

Як видно з рівняння реакції, 1 моль Fe заміщує 1 моль Cu, тобто, якщо з пластинки у розчин перейде залізо кількістю речовини 1 моль, то одночасно з цим на пластинку осяде мідь кількістю речовини також 1 моль.

Порівнюємо масу заліза та міді кількістю речовини 1 моль:

$$M_{\text{Fe}} = 56 \text{ г/моль}$$

$$M_{\text{Cu}} = 64 \text{ г/моль}$$

$$m_{\text{Fe}} = 56 \text{ г}$$

$$m_{\text{Cu}} = 64 \text{ г.}$$

$$56 < 64$$

За рівнянням реакції збільшення маси (Δm) дорівнює:

$$64 \text{ г} - 56 \text{ г} = 8 \text{ г} \quad (1)$$

Тобто, збільшення маси при осіданні на залізній пластинці 1 моль міді, недивлячись на те, що в розчин переходить у вигляді йонів 56 г заліза, становить 8 г.

За умовою задачі $\Delta m_2 = 101,3 \text{ г} - 100 \text{ г} = 1,3 \text{ г} \quad (2)$

Складаємо пропорцію:

$$\frac{64 \text{ г Cu}}{x \text{ г Cu}} = \frac{\Delta m_1}{\Delta m_2}$$

$$\frac{64 \text{ г Cu}}{x \text{ г Cu}} = \frac{8 \text{ г}}{1,3 \text{ г}} \quad x = \frac{64 \cdot 1,3}{8} = 10,4 \text{ (г)} \quad (3)$$

Відповідь: 10,4 г міді.

Дано:

$$\begin{aligned} m_{(\text{Me})}^{\text{II}} &= 3,2 \text{ г} \\ m_{(\text{Fe})} &= 50 \text{ г} \\ \Delta m_{(\text{пластинки})} &= 0,8\% \end{aligned}$$

Me — ?

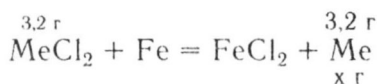
Допоміжні величини:

$$\begin{aligned} M_r(\text{Fe}) &= 56 \\ M(\text{Fe}) &= 56 \text{ г/моль} \end{aligned}$$

Обчислимо, на скільки грамів збільшилась маса пластинки:

$$\Delta m = \frac{50 \text{ г} \cdot 0,8\%}{100\%} = 0,4 \text{ г} \quad (1)$$

Напишемо рівняння реакції:



Позначимо масу 1 моль невідомого металу через x .

Як видно з рівняння реакції, 1 моль заліза заміщує 1 моль металу, молярна маса якого більша, ніж у заліза. Отже, за рівнянням реакції $\Delta m_1 = (x - 56)$ г.

Складаємо пропорцію і розв'язуємо її:

$$\begin{aligned} \frac{3,2 \text{ г}}{x \text{ г}} &= \frac{\Delta m}{\Delta m_1}; & \frac{3,2 \text{ г}}{x \text{ г}} &= \frac{0,4 \text{ г}}{(x - 56) \text{ г}} \\ 3,2(x - 56) &= 0,4x \\ 3,2x - 179,2 &= 0,4x \\ 3,2x - 0,4x &= 179,2 \\ 2,8x &= 179,2 \\ x &= 64. \end{aligned} \quad (2)$$

Відповідь: мідь.

ВІДПОВІДІ НА ЗАДАЧІ
I, III, IV і XIII розділів

I. Основні поняття хімії

- 0,05 моль.
- 200 г.
- 0,2 моль.
- 74,5 г.
- 11,2 л.
- 2,24 л.
- 5 моль.
- $6,02 \cdot 10^{22}$.
- $12,04 \cdot 10^{24}$.
- $3,01 \cdot 10^{23}$.
- Складних.
- 5,6 л.
- 89,6 л.
- $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул,
 $9,03 \cdot 10^{23}$ атомів.
- Однакове.
- 4,4 г; 0,1 моль;
 $6,02 \cdot 10^{22}$ молекул.
- 112 л; 5 моль;
 $30,1 \cdot 10^{23}$ атомів.
- В сульфур(VI) оксиді.
- (б).
- 5,6 л.
- 0,4 моль.
- Калій гідроксид.
- Метан.
- В 2 рази.
- 0,5 моль.
- Різні.
- а) різне; б) однакове.
- а) однакове; б) однакове.
- $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул;
 $9,03 \cdot 10^{23}$ атомів.
- 89,6 л.
- 20 моль;
 $12,04 \cdot 10^{24}$ молекул.
- 7 моль; 119 г.
- $30,1 \cdot 10^{23}$ молекул;
 $90,3 \cdot 10^{23}$ атомів.
- 30 моль.
- В 16 г метану.
- Амоніак.
- 14 г.
- 1,12 л.
- 32 г.
- Порівну.
- В 5,6 г азоту.
- В 2 рази.
- Порівну.
- Однакова.
- Однакові.
- В 4 рази.
- В 2,2 г аргону.
- Однакову.
- Різну.
- 2,5 моль; 120 г.
- В 2,24 л.
- 4,48 л.

III. Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага

- Збільшиться у 64 рази.
- Зменшилась у 3 рази.
- а).
- Зросте у 9 разів. 5. б).
- Збільшиться у 32 рази.
- Збільшиться у 9 разів.
- Зменшиться у 27 разів.
- Збільшиться у 216 разів.
- Збільшиться у 16 разів.
- У 32 рази.
- На 30°C .
- У 81 раз.
- У 81 раз.
- 5 годин 20 хвилин.

16. У 27 разів.
17. Рівновага зміститься вліво.
18. Рівновага зміститься вліво.
19. Рівновага зміститься вправо.
20. Залишиться без змін.
21. Рівновага зміститься вправо.
22. Рівновага залишиться без змін.
23. Збільшити тиск.
24. б).
25. Збільшиться швидкість прямої реакції.
26. Збільшити тиск.
27. Вліво.
28. Зміститься вправо.
29. Збільшити температуру.
30. Збільшити.
31. Вправо.
32. Змістить рівновагу вліво.
33. Так.
34. Рівновага зміститься вправо.
35. Рівновага зміститься вліво.

IV. Періодичний закон Д. І. Менделєєва. Будова атома. Хімічний зв'язок

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. Натрій. | 40. Фосфор. |
| 2. Калій. | 41. Карбон. |
| 3. Літій. | 42. Магній. |
| 4. Бор. | 43. Сульфур. |
| 5. Карбон. | 44. Силіцій. |
| 6. Силіцій. | 45. Селен. |
| 7. Нітроген. | 46. Манган. |
| 8. Фосфор. | 47. Германій. |
| 9. Галій. | 62. Нітроген. |
| 10. Силіцій. | 63. Селен. |
| 30. Карбон. | 84. Сульфур. |
| 31. Натрій. | 85. Хлор. |
| 32. Бром. | 86. Хлор. |
| 33. Арсен. | 87. Кальцій. |
| 34. Алюміній. | 88. Алюміній. |
| 35. Станум. | 89. Берилій. |
| 36. Кальцій. | 90. Бор. |
| 37. Титан. | 91. Силіцій. |
| 38. Натрій. | 92. Бор. |
| 39. Хлор. | 108. Карбон. |

XIII.1. Обчислення за хімічними формулами

- | | |
|---|---|
| 9. 40%. | 11. 63% Магнію; 37% Силіцію. |
| 10. 40% Карбону; 6,7 % Гідрогену; 53,3% Оксигену. | 12. 38,7% Кальцію; 20% Фосфору; 41,3% Оксигену. |

13. В 2,1 рази.
14. На 4,2%.
15. 36%.
16. 49,5.
17. 2.
18. 15,6.
19. 0,25 моль.
20. SO_2 .
21. 15 моль.
22. H_2 , O_2 , Cl_2 .
23. 266 г.
24. 1 : 3 : 2.
25. В 10 г водню.
26. 1,5 г; 1,17.
27. 90,7 кг.
28. 64 НІ.
29. 36 і 18.
30. 17,5% азоту,
82,5% вуглекислого газу.
31. 60% CO_2 і 40% CO .
32. 7 г азоту,
22 г вуглекислого газу.
33. 49%.
34. 25,6.
35. По 500 мл.
36. 77,4%.
37. 40%.
38. 0,5.
39. 32,6.
40. 60%.

XIII.2. Розрахунки за хімічними рівняннями маси, об'єму та кількості речовини

1. 5,4 г.
2. 4 г.
3. 41,2 г.
4. 11,2 г.
5. 11,2 л.
6. 4,48 л.
7. 63,5 г.
8. 0,2 моль.
9. 28,4 г.
10. 179,2 л.
11. 8,96 л.
12. 32,5 г.
13. 4,9 г.
14. 0,5 моль.
15. 77 г.
16. 46,6 г.
17. 0,1 моль.
18. 8,96 л.
19. 9,75 г калію; 0,25 моль
гідроксиду калію.
20. 0,1 моль.
21. 24 г.
22. 54,4 г.
23. Достатньо.
24. 8 г.
25. 0,574 г.
26. 0,896 л.
27. 3,48 г.
28. 10%.
29. 12,72%.
30. 200 г.
31. 9,32 г.
32. 9,32 г.
33. 9,8 г.
34. 5,6 г.
35. 8 г; 5,6 л; 0,25 моль;
 $1,505 \cdot 10^{23}$ молекул;
 $3,01 \cdot 10^{23}$ атомів.
36. 0,6 г; 6,72 л; 0,3 моль;
 $1,8 \cdot 10^{23}$ молекул;
 $3,6 \cdot 10^{23}$ атомів.
37. 0,2 г; 0,1 моль; 2,24 л;
 $0,602 \cdot 10^{23}$ молекул;
 $1,204 \cdot 10^{23}$ атомів.
38. 24 г; 16,8 л; 0,75 моль;
 $4,515 \cdot 10^{23}$ молекул;
 $9,03 \cdot 10^{23}$ атомів.
39. 96 г; 67,2 л; 3 моль;
 $18,06 \cdot 10^{23}$ молекул;
 $36,12 \cdot 10^{23}$ атомів.
40. 12,4 г.
41. 5,6 г.
42. 201,6 г.

ХІІІ.3. Розрахунки, пов'язані з приготуванням розчинів

- | | |
|---|---------------------|
| 1. 62,5 г розчину, 437,5 г води. | 47. 13,9 г. |
| 2. 32,75 %. | 48. 358,4 л. |
| 3. 360 г. | 49. 33,6 л. |
| 4. 18%. 5. 1 М. | 50. 1 М. |
| 6. 180 г. | 51. 4%. |
| 7. 1,875 л. | 52. 17,6%. |
| 8. 2 моль. | 53. 600 г. |
| 10. 1,037 М. | 54. 16%. |
| 11. 450 г. | 55. 6,77%. |
| 12. 18,25 %. | 56. 15,36%, 76,8 г. |
| 13. 7,6%. | 57. 320 г, 720 г. |
| 14. 4,8 М. | 58. 19%. |
| 15. 23,7%. | 59. 2,37 л. |
| 16. 6,4 М. | 60. 26,1%. |
| 17. 10%. | 61. 14,6%. |
| 18. 12,4 М. | 62. 40%, 9,96 М. |
| 19. 8,46 М. | 63. 121,36 мл. |
| 20. 54,4%. | 64. 200 г. |
| 21. 100 г. | 65. 408 г. |
| 22. 0,555 л. | 66. 800 г. |
| 23. 33,6%. | 67. 387 мл. |
| 24. 25%. | 68. 300 г. |
| 26. 14,3%. | 69. 7,67%. |
| 27. 18,3%. | 70. 2 л. |
| 28. 13,8%. | 71. 12 кг. |
| 29. 210 г. | 72. У 2-му. |
| 30. 734,5 г. | 73. У 2-му. |
| 31. 9,8 М. | 74. У 1-му. |
| 32. 1,77 М. | 75. У 2-му. |
| 33. 27,8 г. | 76. 8,63%. |
| 34. 1708,2 мл. | 77. 49%. |
| 35. 51,2 г залізного купоросу,
348,8 г води. | 78. 120 г. |
| 36. 15,4%. | 79. 120 г і 40 г. |
| 37. 44,9%. | 80. 500 г і 300 г. |
| 38. 34,7%. | 81. 600 г і 200 г. |
| 39. 5,6 л. | 82. 200 г і 400 г. |
| 40. 28,8%. | 83. 400 г. |
| 41. 12,3%. | 84. 5,4%. |
| 42. 125 г. | 85. 9,58%. |
| 43. 32,6%, 13,24 М. | 86. 45%, 16,7 М. |
| 44. 14,52%. | 87. 144 г. |
| 45. 225 г і 75 г. | 88. 18%, 126 г. |
| 46. 375 г. | 89. 17,9%. |
| | 90. 40 г. |
| | 91. 24%. |

ХІІІ.4. Визначення масової або об'ємної частки виходу продукту реакції від теоретично можливого

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 91,6%. | 24. 3,19 г. |
| 2. 70%. | 25. 93,28%. |
| 3. 0,28 м ³ хлору. | 26. 78,125%. |
| 4. 11,93 т. | 27. 48,89 л. |
| 5. 87,1%. | 28. 84%. |
| 6. 8,95 т. | 29. 80%. |
| 7. 97,1%. | 30. 123,2 м ³ ацетилену. |
| 8. 26 т. | 31. 3,375 кг. |
| 9. 4,93 т. | 32. 3,584 л. |
| 10. 6,72 м ³ ; 26,16 кг. | 33. 92,3%. |
| 11. 83%, 4,13 л. | 34. 16 г. |
| 12. 92%; 0,17 моль. | 35. 165,75 кг. |
| 13. 0,59 л. | 36. 12500 моль, 975 кг. |
| 14. 36,32 т. | 37. 67,6 кг. |
| 15. 94,9%. | 38. 30 г. |
| 16. 90,5%. | 39. 120 г. |
| 17. 1,74%. | 40. 87,87%. |
| 18. 2,4 кг. | 41. 64,34 г. |
| 19. 93,47%. | 42. 1,409 кг. |
| 20. 12,348 г. | 43. 19,55 кг. |
| 21. 2 л. | 44. 49 г. |
| 22. 5,04 л. | 45. 94%. |
| 23. 92,46%. | 46. Пропанол, 24 г. |

ХІІІ.5. Задачі, за умовами яких вихідні речовини містять домішки

- | | |
|--|----------------|
| 1. 10%; 20,16 л. | 13. 2 кг. |
| 2. 1,5%. | 14. 210,53 кг. |
| 3. 0,91. | 15. 23,82 кг. |
| 4. 17,85%. | 16. 16,7%. |
| 5. 2,8%. | 17. 89,6 л. |
| 6. 4,5%. | 18. 16%. |
| 7. 125 т. | 19. 80%. |
| 8. 1,4 т. | 20. 0,05%. |
| 9. 101,5 кг поташу; 65,4 кг
крейди; 222,9 кг піску. | 21. 2%. |
| 10. 99,5 г. | 22. 4,5%. |
| 11. 0,2%. | 23. 9,1%. |
| 12. 2,24 л. | 24. 0,25 моль. |
| | 25. 13,8%. |

- | | | | |
|-----|--------------------------------|-----|-----------|
| 26. | 0,4%. | 38. | 20%. |
| 27. | 1,12 л. | 39. | 20%. |
| 28. | 91,45 м ³ . | 40. | 120 кг. |
| 29. | 20 мл. | 41. | 90 г. |
| 30. | 7,616 л. | 42. | 394,4 г. |
| 31. | 4,48 л. | 43. | 25,87 кг. |
| 32. | 858,7 м ³ . | 44. | 86,2 г. |
| 33. | 1,8%. | 45. | 44,4 г. |
| 34. | 257,6 кг, 103 м ³ . | 46. | 1080 г. |
| 35. | 184,7 м ³ . | 47. | 1280 кг. |
| 36. | 41,5%. | 48. | 90%. |
| 37. | 280 л. | 49. | 25,92 кг. |
| | | 50. | 14,4 г. |

**ХІІІ.6. Розрахунки за хімічними рівняннями,
якщо одна з реагуючих речовин взята з надлишком**

- | | | | |
|-----|--|-----|--|
| 1. | 142 г. | 24. | 6 кг натрій гідрогенсульфату. |
| 2. | 2,12 г натрій карбонату. | 25. | Середня сіль, 15,6 г. |
| 3. | 3,08 г. | 26. | Кисла сіль, 41,6 г. |
| 4. | 0,2 моль. | 27. | 5,8% калій гідрогенфосфату, 9,07% калій дигідрогенфосфату. |
| 5. | Кисла сіль. | 28. | 23 г амоній дигідрогенфосфату, 26,4 г амоній гідрогенфосфату. |
| 6. | 16,8 г. | 29. | Близько 3,3 г натрій карбонату. |
| 7. | 28,4 г. | 30. | 0,42 г натрій гідрогенкарбонату. |
| 8. | 3,652 г. | 31. | 46 г амоній дигідрогенфосфату, 13,2 амоній гідрогенфосфату. |
| 9. | 2,22 г натрій сульфату і 2,75 г натрій гідроксиду. | 32. | 3,7 г. |
| 10. | 6,4 г купрум(ІІ) сульфату і 15,2 г ферум(ІІ) сульфату. | 33. | 6 г натрій гідрогенсульфату та 7,1 г натрій сульфату. |
| 11. | 11,65 г. | 34. | 1,06 г натрій карбонату та 3,36 г натрій гідрогенкарбонату. |
| 12. | Кисла, 60 г. | 35. | 3,55 г натрій сульфату та 9 г натрій гідрогенсульфату. |
| 13. | 15 г. | 36. | 0,025 моль гидрофосфата натрия, 0,075 моль ди-гидрофосфата натрия. |
| 14. | 94,4 г. | | |
| 15. | 0,896 л. | | |
| 16. | 2,925 г. | | |
| 17. | 60 кг, недостатньо. | | |
| 18. | 28,7 г. | | |
| 19. | 19,6 г. | | |
| 20. | 1 моль. | | |
| 21. | 26,4 г амоній гідрогенфосфату. | | |
| 22. | 3,5 г натрій гідрогенсульфіду. | | |
| 23. | 240 г кислій солі. | | |

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| 37. 39 г. | карбонату, 10,6 г натрій |
| 38. 10,3 г. | карбонату. |
| 39. 21,2 г натрій карбонату. | 42. 2,24 л. |
| 40. 6,43 г натрій гідрогенкарбонату. | 43. 6,6 г. |
| 41. 36,96 г натрій гідроген- | 44. 158,4 г. |
| | 45. 350 г. |

ХІІІ.7. Розрахунки з використанням теплового ефекту хімічних реакцій

1. 1 г.
2. 16,8 г.
3. $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3293 \text{ кДж}$.
4. $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS} + 97,44 \text{ кДж}$.
5. Ні.
6. $\Delta H = -891 \text{ кДж}$.
7. 44,8 л.
8. 7059,55 кДж.
9. 282,382 кДж.
10. 2600 кДж.
11. 19,5 г; 5,6 л.
12. 761,8 кДж.
13. $\Delta H = -109 \text{ кДж}$; 3,2 кг.
14. 282 кДж.
15. 490,4 кДж; 15,6 л.
16. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 = 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 2920 \text{ кДж}$.
17. 640 л.
18. $\Delta H = +47 \text{ кДж}$.
19. 2410 кДж.

ХІІІ.8. Визначення елемента на основі розрахунків за хімічними рівняннями реакцій

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. Натрій. | 13. Алюміній. |
| 2. Ферум. | 14. Карбон. |
| 3. Натрій. | 15. Кальцій. |
| 4. Купрум. | 16. Алюміній. |
| 5. Натрій. | 17. Стронцій. |
| 6. Кальцій. | 18. Купрум. |
| 7. Купрум. | 19. Цинк. |
| 8. Кальцій. | 20. Ванадій. |
| 9. Сульфур. | 21. Літій. |
| 10. Барій. | 22. Натрій. |
| 11. Кальцій. | 23. Магній. |
| 12. Магній. | 24. Калій. |
| | 25. Калій. |

ХІІІ.9. Знаходження молекулярної формули органічної сполуки за масою, об'ємом чи кількістю речовини — продуктів згоряння

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. C_2H_4 . | 16. C_6H_{12} . |
| 2. C_3H_8 . | 17. C_4H_6 . |
| 3. C_3H_8 . | 18. C_2H_2 . |
| 4. C_3H_8 . | 19. C_6H_6 . |
| 5. C_3H_8 . | 20. C_7H_8 . |
| 6. C_4H_{10} . | 21. CH_4O . |
| 7. C_4H_{10} . | 22. CH_4O . |
| 8. C_4H_{10} . | 23. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. |
| 9. C_4H_{10} . | 24. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. |
| 10. C_5H_{12} . | 25. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. |
| 11. C_5H_{12} . | 26. CH_2O . |
| 12. C_2H_4 . | 27. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$. |
| 13. C_3H_6 . | 28. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. |
| 14. C_3H_6 . | 29. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. |
| 15. C_3H_6 . | 30. CH_5N . |

ХІІІ.10. Знаходження молекулярної формули сполуки за рівнянням хімічної реакції

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. C_3H_6 . | 20. C_4H_8 . |
| 2. C_2H_4 . | 21. C_2H_4 . |
| 3. C_4H_8 . | 22. C_3H_6 . |
| 4. C_2H_4 . | 23. C_3H_6 . |
| 5. C_4H_6 . | 24. C_2H_2 . |
| 6. C_5H_8 . | 25. C_3H_4 . |
| 7. C_4H_6 . | 26. C_2H_4 . |
| 8. C_5H_8 . | 27. C_4H_6 . |
| 9. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$. | 28. C_5H_8 . |
| 10. $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$. | 29. C_3H_8 . |
| 11. $\text{Ba}(\text{OH})_2$. | 30. C_2H_6 . |
| 12. $\text{Ba}(\text{OH})_2$. | 31. C_3H_8 . |
| 13. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$. | 32. C_7H_{16} . |
| 14. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$. | 33. C_5H_{12} . |
| 15. Оцтова кислота. | 34. C_7H_{16} . |
| 16. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COH}$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$. | 35. C_9H_{20} . |
| 17. Стирол. | 36. C_3H_8 . |
| 18. $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$. | 37. C_7H_{14} . |
| 19. C_5H_{10} . | 38. C_7H_8 . |

39. C_4H_6 .
40. C_5H_{10} .
41. C_3H_6 .
42. C_3H_4 .
43. C_6H_6 .
44. C_5H_8 .
45. C_5H_8 .
46. C_3H_6 .

47. C_7H_{12} .
48. C_4H_8 .
49. C_8H_{10} .
50. C_6H_{12} .
51. C_3H_7OH .
52. C_2H_5COH .
53. C_2H_5OH .
54. C_3H_6O .

XIII.11. Розрахунки за законом об'ємних відношень газів

1. 60% H_2 , 40% O_2 .
2. 70% CH_4 , 30% C_2H_6 .
3. Початкова: 12 мл H_2 , 8 мл O_2 ; утворена: 12 мл H_2O , 2 мл O_2 .
4. Початкова: 8 мл H_2 , 12 мл N_2 ; утворена: 8 мл H_2O , 12 мл N_2 , 6 мл O_2 .
5. 8,96 л.
6. 40% CO , 60% CO_2 .
7. 80% CH_4 , 20% C_2H_6 .
8. 10 л CH_4 , 30 л C_3H_8 .
9. 4 л CH_4 , 1 л C_3H_6 .
10. 33,33% C_3H_8 .
11. 20 л CH_4 .
12. 52% CO_2 .
13. 16% C_3H_8 , 84% C_4H_{10} .
14. 15 л.
15. 30 л N_2 , 90 л H_2 .
16. Початкова: 20 мл O_2 , 40 мл CO , 20 мл N_2 ; утворена: 40 мл CO_2 , 20 мл N_2 .
17. 15 мл O_2 , 10 мл O_3 .
18. 52%.
19. 28 л.
20. 60%.
21. 40%.
22. 33,33%.
23. 125 л.
24. Початкова: 24 мл H_2 , 16 мл O_2 ; утворена: 24 мл H_2O , 4 мл O_2 .
25. 36 мл O_2 , 24 мл O_3 .
26. 10 л CH_4 , 10 л C_2H_6 .
27. 44,4%.
28. 22,4 л CH_4 , 11,2 л C_2H_6 .
29. 50 мл CO , 50 мл O_2 .
30. 50% N_2 , 33,33% NH_3 , 16,67% H_2 .
31. 100 мл.
32. 80%.
33. 40 мл.
34. 36 мл.
35. 80 мл C_2H_2 , 20 мл N_2 .
36. 60% NO , 40% N_2 .
37. 7 л.
38. C_3H_8 .
39. 10 мл CH_4 , 20 мл C_2H_6 .
40. 25% CH_4 , 75% O_2 .
41. 200 л.
42. 15 л.
43. Початкова: 4 л C_2H_6 , 6 л C_2H_4 ; утворена: 8 л C_2H_6 і 6 л C_2H_4 .
44. 3 л.

**ХІІІ.12. Розрахунки на встановлення маси
або масової частки компонентів суміші**

- | | |
|--|---|
| 1. 88,75% Na_2SO_4 ;
11,25% NaCl . | 31. 3,6 г NaH , 4 г KH . |
| 2. 81,33% Na_2SiO_3 ;
18,67% Na_2SO_4 . | 32. 2,8 г Si , 5,2 г Zn . |
| 3. 91,7% $\text{Al}(\text{OH})_3$; 8,24% KOH . | 33. 5,8 г Fe_3O_4 , 1,62 г ZnO . |
| 4. 70,67% Na_2CO_3 ,
29,33% Na_2SiO_3 . | 34. 1,4 г Fe , 5,8 г Fe_3O_4 ,
2,8 г SiO_2 . |
| 5. 8,82% NaI , 91,2% NaF . | 35. 33,6 г. |
| 6. 80% CuO , 20% Cu . | 36. 0,5 г BeO , 0,4 г MgO ,
1,52 г CaO . |
| 7. 97,67% NaHCO_3 ,
2,33% Na_2CO_3 . | 37. 7,56 г NaHCO_3 ,
3 г KHCO_3 . |
| 8. 80% Mg , 20% Cu . | 38. 20,2%. |
| 9. 77,14% Al , 22,86% Hg . | 39. 26 г Zn , 16 г ZnO . |
| 10. 27% Al , 73% Cu . | 40. 16,8 г NaHCO_3 ,
57,2 г $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. |
| 11. 35%. | 41. 66 г. |
| 12. 64,1% Ca , 35,9% CaO . | 42. 21,875% KOH ,
78,125% KHCO_3 . |
| 13. 83,33 KHCO_3 ,
16,67% K_2CO_3 . | 43. 10,6 г Na_2CO_3 , 14,2 г
Na_2SO_4 , 17 г NaNO_3 . |
| 14. 66,67% Mg , 33,33% Cu . | 44. 25,6 г Cu , 15,7 г CuO . |
| 15. 98% $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 2% NaOH . | 45. 8 г CuSO_4 , 7,6 г FeSO_4 . |
| 16. 91,33% Ba , 8,67% BaO . | 46. 23,4 г Na_2S , 66 г K_2S . |
| 17. 90% Al , 10% Cu . | 47. 5 г. |
| 18. 23,2 г Fe_3O_4 , 5,6 г Fe . | 48. 72,8%. |
| 19. 3,03 г KNO_3 , 4,25 г NaNO_3 . | 49. 97,64%. |
| 20. 1,07 г Al , 3,07 г Al_2O_3 . | 50. 39,43% K_2CO_3 ,
60,57% Na_2CO_3 . |
| 21. 4 г CuO , 6,48 г ZnO . | 51. 37,4 г. |
| 22. 1,68 г Fe , 3,9 г Zn . | 52. 1,8 г. |
| 23. 0,84 г MgCO_3 ,
0,5 г CaCO_3 . | 53. 23 г. |
| 24. 2,1 г NaHCO_3 ,
4,22 г Na_2CO_3 . | 54. 54,8%. |
| 25. 7,2 г MgSO_4 , 8,7 г K_2SO_4 . | 55. 16,2 г. |
| 26. 0,826%. | 56. 8,64 г Al_4C_3 , 1,28 г CaC_2 . |
| 27. 2,24 г Fe , 3,84 г Cu . | 57. 44,8%. |
| 28. 0,95 г MgCl_2 , 2,98 г KCl . | 58. 46 г етанолу,
12 г пропанолу. |
| 29. 1,45 г KCl , 4,76 г KBr . | 59. 29,1%. |
| 30. 4,14 г K_2CO_3 ,
2,12 г Na_2CO_3 . | 60. 60,1%. |

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 61. 81% фенолу,
19% етанолу. | 67. 57,9%. |
| 62. 48,45%. | 68. 93,47%. |
| 63. 8 г етанової кислоти,
18,8 г фенолу. | 69. 6,26%. |
| 64. 21,72%. | 70. 23 г і 12 г. |
| 65. 19,7 г CH_3COOH ;
3,22 г HCOOH . | 71. 36 г фруктози
і 9 г глюкози. |
| 66. 0,2 моль мурашиної
кислоти і 0,2 моль
масляної кислоти. | 72. 35% гексену
і 65% бензену. |
| | 73. 12 г. |

XIII.13. Розрахунки за рівняннями реакції між розчином солі й металом

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| 1. 10,4 г. | 17. 8,04 г. |
| 2. Кадмій. | 18. 4,15%. |
| 3. Купрум. | 19. 14 г. |
| 4. 40 г. | 20. 4 г. |
| 5. Кадмій. | 21. 6,8 г. |
| 6. 3,2 г. | 22. 6,4 г. |
| 7. 7 г. | 23. 116,9 г. |
| 8. 6,4 г купрум(II) сульфату. | 24. 5,44 г. |
| 9. 80 г. | 25. Мідь. |
| 10. 1,39 г. | 26. 0,01 М. |
| 11. 10,16 г. | 27. 38 г. |
| 12. 1,08 г срібла,
2,07 г свинцю. | 28. Збільшиться на 5,68 г. |
| 13. 5,25 г заліза, 6 г міді. | 29. 80 г. |
| 14. 16 г. | 30. 63,2 г. |
| 15. 0,1 моль плюмбум(II) нітрату. | 31. Збільшиться на 3,2 г. |
| 16. 0,64 г. | 32. Мідь. |
| | 33. Свинць. |
| | 34. Мідь. |

ДОДАТОК

Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва

Таблиця 1

Період	Ряд	Г Р У П П И																VII										
		I	II	III	IV	V	VI	VII																				
1	1	H Гідроген 1,0079															He Гелій 4,0026											
2	2	Li Літій 6,941	Be Берилій 9,012	B Бор 10,81	C Карбон 12,011	N Азот 14,0067	O Кисень 15,999	F Флуор 18,998	Ne Неон 20,179									<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>Символ елемента</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H Гідроген 1,0079</div> <div>Порядковий номер</div> </div>										
3	3	Na Натрій 22,990	Mg Магній 24,305	Al Алюміній 26,981	Si Силіцій 28,086	P Фосфор 30,973	S Сульфур 32,06	Cl Хлор 35,453	Ar Аргон 39,948									<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>Назва елемента</div> <div>Атомна маса</div> </div>										
4	4	K Калій 39,098	Ca Кальцій 40,05	Sc Скандій 44,956	Ti Титан 47,88	V Ванадій 50,941	Cr Хром 51,996	Mn Манган 54,938					Fe Ферум 55,847	Co Кобальт 58,933	Ni Нікел 58,70													
4	5	Cu Купрум 63,546	Zn Цинк 65,39	Ga Галій 69,72	Ge Германій 72,59	As Арсен 74,921	Se Селен 78,96	Br Бром 79,904	Kr Криптон 83,80																			
5	6	Rb Рубідій 85,468	Sr Стронцій 87,62	Y Ітрій 88,906	Zr Цирконій 91,224	Nb Ніобій 92,906	Mo Молибден 95,94	Tc Технецій 98,906					Ru Рутеній 101,07	Rh Родій 102,905	Pd Паладій 106,4													
5	7	Ag Аргентум 107,87	Cd Кадмій 112,41	In Індій 114,82	Sn Станум 118,71	Sb Стхбій 121,75	Te Телур 127,60	I Іод 126,904	Xe Ксенон 131,3																			
6	8	Cs Цезій 132,91	Ba Барій 137,33	*La Лантан	Hf Гафній 178,49	Ta Тантал 180,948	W Вольфрам 183,85	Re Реній 186,207					Os Осмій 190,2	Ir Ірідій 192,22	Pt Платина 195,09													
6	9	Au Аурум 196,97	Hg Меркурій 200,59	Tl Талій 204,37	Pb Плюмбум 207,2	Bi Бісмут 208,980	Po Полоній [209]	At Астат [210]	Rn Радон [222]																			
7	10	Fr Францій [223]	Ra Радій [226]	89 [227]	**Ac Актиній [227]	104 Unq [261]	105 Unp [263]	106 Unh [265]	107 Uns [267]					108 Uno [269]	109 Une [271]	110 Uun [273]												
Висш окисид	R ₂ O		RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄																			
Легкі воднені сполуки				RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR																					
*Лант нодій	58 140,12	Ce Церій 140,908	Pr Празеодим 144,24	Nd Неодим 144,24	61 [147]	Pm Прометій 150,4	Sm Самарій 151,96	Eu Європій 157,25	64 [163]	Gd Гадоліній 158,925	Tb Тербій 162,50	66 [163]	Dy Диспрозій 162,50	67 164,93	Ho Гольмій 167,26	Er Ербій 168,93	69 168,93	Tm Туній 173,04	70 [173]	Yb Ітербій 173,04	71 174,97	Lu Лютецій 174,97						
**Акти нодій	90 232,038	Th Торій [231]	91 [231]	Pa Протактиній 238,026	92 [238]	U Уран [238]	93 [237]	Np Нептуній [241]	94 [244]	Pu Плутоній [244]	95 [243]	Am Амерцій [243]	96 [247]	Cm Курій [247]	97 [247]	Bk Берклій [247]	98 [251]	Cf Каліфорній [251]	99 [254]	Es Ейнштейній [257]	100 [257]	Fm Фермій [258]	101 [258]	Md Менделєєв [259]	102 [259]	No Нобелій [259]	103 [260]	Lr Лоуренцій [260]

Таблиця відносних молекулярних мас
неорганічних сполук

Катіони Аніони	H ⁺	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Ag ⁺	Pb ²⁺
O ²⁻	—	—	62	94	153	56	40	102	152	72	160	71	81	80	232	223
OH ⁻	18	35	40	56	171	74	58	78	103	90	107	89	99	98	125	241
Cl ⁻	36,5	53,5	58,5	74,5	208	111	95	133,5	158,5	127	162,5	126	136	135	143,5	278
Br ⁻	81	98	103	119	297	200	184	267	292	216	296	215	225	224	188	367
I ⁻	128	145	150	166	391	294	278	408	433	310	437	309	319	318	235	461
NO ₃ ⁻	63	80	85	101	261	164	148	213	238	180	242	179	189	188	170	331
S ²⁻	34	68	78	110	169	72	56	150	200	88	208	87	97	96	248	239
SO ₃ ²⁻	82	116	126	158	217	120	104	294	344	136	352	135	145	144	296	287
SO ₄ ²⁻	98	132	142	174	233	136	120	342	392	152	400	151	161	160	312	303
CO ₃ ²⁻	62	96	106	138	197	100	84	234	284	116	292	115	125	124	276	267
SiO ₃ ²⁻	78	112	122	154	213	116	100	282	332	132	340	131	141	140	292	283
PO ₄ ³⁻	98	149	164	212	601	310	262	122	147	358	151	355	385	382	419	811

Масова частка у відсотках
і густина розчинів деяких кислот при 18°С

Масова частка, %	Густина розчину, г/см ³			Масова частка, %	Густина розчину, г/см ³	
	H ₂ SO ₄	HNO ₃	HCl		H ₂ SO ₄	HNO ₃
4	1,027	1,022	1,019	54	1,439	1,340
6	1,040	1,033	1,029	56	1,460	1,351
8	1,055	1,044	1,039	58	1,482	1,362
10	1,069	1,056	1,049	60	1,503	1,373
12	1,083	1,068	1,059	62	1,525	1,384
14	1,098	1,080	1,069	64	1,547	1,394
16	1,112	1,093	1,079	66	1,571	1,403
18	1,127	1,106	1,089	68	1,594	1,412
20	1,143	1,119	1,100	70	1,617	1,421
22	1,158	1,132	1,110	72	1,640	1,429
24	1,174	1,145	1,121	74	1,664	1,437
26	1,190	1,158	1,132	76	1,687	1,445
28	1,205	1,171	1,142	78	1,710	1,453
30	1,224	1,184	1,152	80	1,732	1,460
32	1,238	1,198	1,163	82	1,755	1,467
34	1,255	1,211	1,173	84	1,776	1,474
36	1,273	1,225	1,183	86	1,793	1,480
38	1,290	1,238	1,194	88	1,808	1,486
40	1,307	1,251	—	90	1,819	1,491
42	1,324	1,264	—	92	1,830	1,496
44	1,342	1,277	—	94	1,837	1,500
46	1,361	1,290	—	96	1,840	1,504
48	1,380	1,303	—	98	1,841	1,510
50	1,399	1,316	—	100	1,838	1,522
52	1,419	1,328	—			

Фізичні величини, їх позначення й одиниці

Фізична величина	Позначення	Рівняння для визначення даної фізичної величини	Одиниця
Молярна маса	M	$M = \frac{m}{\nu}$; $M = 2DH_2$	кг/моль, г/моль
Маса речовини	m	$m = V\rho$; $m = M\nu$	кг, г
Кількість речовини	ν	$\nu = \frac{m}{M}$; $\nu = \frac{V}{V_m}$; $\nu = \frac{N}{N_A}$	моль
Об'єм газу	V	$V = \frac{m}{\rho}$; $V = V_m\nu$	м ³ , л
Молярний об'єм	V_m	$V_m = \frac{V}{\nu}$; $V_m = \frac{M}{\rho}$	м ³ /моль, л/моль
Густина	ρ	$\rho = \frac{m}{V}$; $\rho = \frac{M}{V_m}$	кг/м ³ , г/см ³ , г/л, г/мл
Відносна густина газів	D	$D = \frac{\rho_1}{\rho_2}$; $D = \frac{M_1}{M_2}$	—

Якісні реакції на деякі йони

Йон	Якісний йон чи реактив	Ознаки реакції, її скорочене йонне рівняння
H^+	лакмус, метилоранж	забарвлюється в червоний колір забарвлюється в червоний колір
Pb^{2+}	I^- S^{2-}	жовтий осад $\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- = \text{PbI}_2\downarrow$ чорний осад $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS}\downarrow$
Cu^{2+}	OH^- S^{2-}	голубий осад $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$ чорний осад $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}\downarrow$
Fe^{2+}	OH^- червона кров'яна сіль $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	зелений осад, який на повітрі стає бурим $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$ темно-синій осад $3\text{Fe}^{2+} + 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2\downarrow$
Fe^{3+}	OH^- жовта кров'яна сіль $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ калій роданід KSCN (натрій, амоній)	іржаво-коричневий осад $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$ синій осад $4\text{Fe}^{3+} + 3[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} = \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3\downarrow$ темно-червоне забарвлення $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- = \text{Fe}(\text{SCN})_3$
Zn^{2+}	OH^-	білий осад, який розчиняється в надлишку лугу $\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow$ $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- = [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$
Al^{3+}	OH^-	білий осад, який розчиняється в надлишку лугу $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

Йон	Якісний йон чи реактив	Ознаки реакції, її скорочене йонне рівняння
NH_4^+	OH^-	запах амоніаку, вологий лакмусовий па- пірець синіє $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
Ba^{2+}	SO_4^{2-} полум'я	білий осад $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$ забарвлюється в жовто-зелений колір
Ca^{2+}	CO_3^{2-} полум'я	білий осад $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3\downarrow$ забарвлюється в цегляно-червоний колір
Na^+	полум'я	забарвлюється в жовтий колір
K^+	полум'я	забарвлюється у фіолетовий колір
OH^-	фенолфталеїн метилоранж лакмус	забарвлюється у малиновий колір забарвлюється в жовтий колір забарвлюється в синій колір
Cl^-	Ag^+ $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$	білий осад $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$ виділяється безбарвний газ з різким запа- хом (HCl) $\text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{HCl}\uparrow$
Br^-	Ag^+ $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$	жовтуватий осад $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr}\downarrow$ виділяється SO_2 , а також утворюється Br_2 бурого кольору $2\text{Br}^- + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{SO}_2\uparrow + \text{Br}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$

Йон	Якісний йон чи реактив	Ознаки реакції, її скорочене йонне рівняння
I^-	Ag^+	жовтий осад $Ag^+ + I^- = AgI\downarrow$
SO_3^{2-}	H^+	виділяється SO_2 (запах палених сірників) $2H^+ + SO_3^{2-} = H_2O + SO_2\uparrow$
CO_3^{2-}	H^+	виділяється вуглекислий газ $2H^+ + CO_3^{2-} = H_2O + CO_2\uparrow$
NO_3^-	H_2SO_4 (конц.) і мідь	виділяється бурий газ NO_2 $2NO_3^- + 2H_2SO_4 + Cu = 2SO_4^{2-} + Cu^{2+} + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$
PO_4^{3-}	Ag^+	жовтий осад $3Ag^+ + PO_4^{3-} = Ag_3PO_4\downarrow$
SiO_3^{2-}	H^+	драглистий осад $2H^+ + SiO_3^{2-} = H_2SiO_3\downarrow$
SO_4^{2-}	Ba^{2+}	білий осад $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4\downarrow$

Таблиця 8

Електрохімічний ряд металів

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Cr, Zn, Fe, Co, Sn, Pb, H_2 , Cu, Hg, Ag, Au
Послаблення відновних властивостей, активності

Таблиця 9

Ряд електронегативності елементів

F, O, N, Cl, Br, I, S, C, Se, P, As, H_2 , B, Si, Sn, Al, Li, Na, K
Електронегативність послаблюється

Якісні реакції на органічні сполуки

Досліджувана речовина	Якісний реактив	Ознаки реакції, хімізм процесу
етилен	Розчин KMnO_4	Знебарвлення розчину $3\text{CH}_2=\text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$
	Бромна вода (Br_2)	Знебарвлення розчину $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$
ацетилен	Розчин KMnO_4	Знебарвлення розчину $3\text{CH}\equiv\text{CH} + 8\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 8\text{MnO}_2 + 8\text{KOH} + 3\text{HOOC}-\text{COOH}$
	Амоніачний розчин Ag_2O	Утворення осаду $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \begin{array}{c} \text{CAg} \\ \\ \text{CAg} \end{array} + \text{H}_2\text{O}$
бензол	Бромна вода (Br_2)	Знебарвлення розчину $\text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{CHBr}_2-\text{CHBr}_2$
	HNO_3 (к. H_2SO_4)	Поява запаху гіркою мигдалю $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{[\text{H}_2\text{SO}_4]} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <div style="text-align: center;">нітробензол</div>
гліцерин	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ свіжоприготовлений	Утворення інтенсивно-синього розчину $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ 2\text{CHOH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} + \begin{array}{c} \text{HO} \\ \\ \text{Cu} \\ \\ \text{HO} \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O} \\ \\ \text{CH}-\text{O} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{O}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{O}-\text{CH} \\ \\ \text{HO}-\text{CH}_2 \end{array} + 2\text{H}_2\text{O}$
фенол	Бромна вода (Br_2)	Утворення білого осаду трибромфенолу $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})(\text{Br})_3 + 3\text{HBr}$
	Розчин FeCl_3	Темно-фіолетове забарвлення $3\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH} + \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_3 + 3\text{HCl}$

Досліджувана речовина	Якісний реактив	Ознаки реакції, хімізм процесу
альдегіди	<p>$\text{Cu}(\text{OH})_2$ свіжоприготовлений</p> <p>Амоніачний розчин Ag_2O</p>	<p>Утворення цегляно-червоного осаду Cu_2O</p> $\text{R} - \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{R} - \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{array} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>Утворення "срібного дзеркала"</p> $\text{R} - \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{t} \text{R} - \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{array} + 2\text{Ag} \downarrow$
оцтова кислота	<p>Розчин FeCl_3 і NaOH</p> <p>Лакмус</p>	<p>Поява червоного забарвлення</p> $3\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{FeCl}_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_3 + 3\text{HCl}$ <p>Забарвлюється в рожевий колір</p>
мурашина кислота	<p>Амоніачний розчин Ag_2O</p> <p>Лакмус</p>	<p>Утворення "срібного дзеркала"</p> $\text{HCOOH} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{t} \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{Ag} \downarrow$ <p>Забарвлюється в рожевий колір</p>
глюкоза	<p>$\text{Cu}(\text{OH})_2$ свіжоприготовлений</p>	<p>Утворення яскраво-синього розчину без нагрівання</p> $2 \begin{array}{c} \text{HC}=\text{O} \\ \\ (\text{CHOH})_2 \\ \\ \text{HC}=\text{O} \\ \\ \text{HC}=\text{O} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \begin{array}{c} \text{HC}=\text{O} \\ \\ (\text{CHOH})_2 \\ \\ \text{HC}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{HC}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} \begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{Cu} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \\ \\ \text{H} \end{array} \begin{array}{c} \text{HC}=\text{O} \\ \\ (\text{CHOH})_2 \\ \\ \text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} + 2\text{H}_2\text{O}$

Досліджувана речовина	Якісний реактив	Ознаки реакції, хімізм процесу
глюкоза	Cu(OH) ₂ свіжоприготовлений	При нагріванні утворюється червоний осад Cu ₂ O $C_5H_{11}O_5 - \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{H} \end{array} + 2Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ}$ $C_5H_{11}O_5 - \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array} + Cu_2O \downarrow + 2H_2O$
	Амоніачний розчин Ag ₂ O	Утворення "срібного дзеркала" $C_5H_{11}O_5 - \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{H} \end{array} + Ag_2O \xrightarrow{t^\circ} C_5H_{11}O_5 - \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array} + 2Ag \downarrow$
крохмаль	I ₂ (розчин)	Синє забарвлення
анілін	Br ₂ (бромна вода)	Білий осад $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 3\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{NH}_2 + 3\text{HBr}$
білок	CuSO ₄ + NaOH (надлишок)	Фіолетове забарвлення <p>У лужному середовищі пептидні зв'язки -C-N- утворюють мідні комплекси</p> $\begin{array}{c} \parallel \quad \\ \text{O} \quad \text{H} \end{array}$
	HNO ₃ (конц.), t°	Жовте забарвлення <p>При нагріванні з нітратною кислотою відбувається нітрування ароматичних кілець з утворенням нітросполук</p>

Періодичність зміни властивостей оксидів і гідроксидів
(на прикладі елементів 2–4 періодів)

Періоди	Групи елементів							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
2	Li ₂ O	BeO	B ₂ O ₃	CO ₂	N ₂ O ₅	—	—	—
	LiOH	Be(OH) ₂	H ₃ BO ₃	H ₂ CO ₃	HNO ₃			
3	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl ₂ O ₇	—
	NaOH	Mg(OH) ₂	Al(OH) ₃	H ₂ SiO ₃	H ₃ PO ₄	H ₂ SO ₄	HClO ₄	
4	K ₂ O	CaO	Ga ₂ O ₃	GeO ₂	As ₂ O ₅	SeO ₃	Mn ₂ O ₇	—
	KOH	Ca(OH) ₂	Ga(OH) ₃	Ge(OH) ₄	H ₃ AsO ₄	H ₂ SeO ₄	HMnO ₄	
Характер оксидів і гідроксидів	Основний		Амфотерний		Кислотний			—

**План характеристики елемента
за положенням у періодичній системі
й будовою атома**

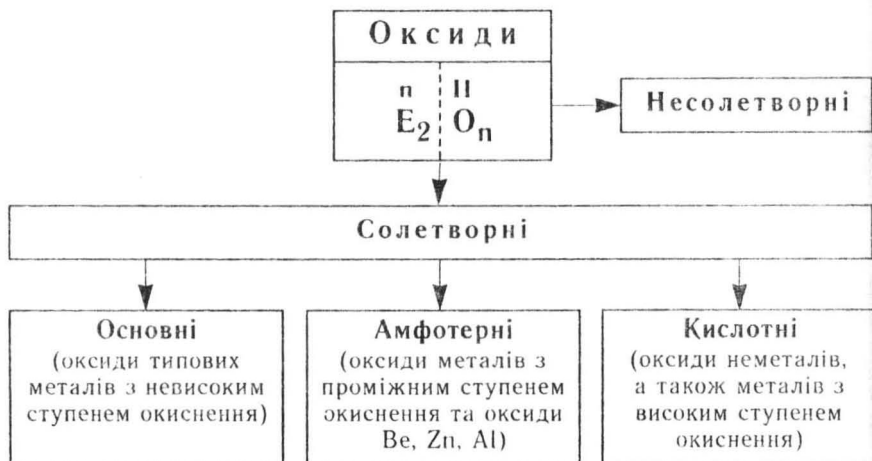
<p><i>I. Положення елемента в періодичній системі</i></p>	<p>а) порядковий номер; б) атомна маса; в) період, ряд; г) група, підгрупа.</p>
<p><i>II Будова атома</i></p>	<p>а) заряд ядра, число протонів, електронів, нейтронів; б) число електронних шарів; в) число електронів на зовнішньому шарі, в тому числі неспарених; г) завершений чи незавершений зовнішній електронний шар, скільки електронів не вистачає до його завершення; д) електронна формула (конфігурація) атома.</p>
<p><i>III. Хімічний характер елемента і його сполук:</i></p>	<p>а) до металів чи неметалів відноситься елемент; б) формули вищого оксиду і відповідного гідроксиду; в) хімічний характер зазначених сполук, приклади рівнянь реакцій, що підтверджують зазначені властивості; г) формула леткої водневої сполуки (для неметалів).</p>
<p><i>IV. Порівняння хімічних властивостей елемента і елементів-сусідів:</i></p>	<p>а) порівняння з елементами-сусідами по періоду; б) порівняння з елементами-сусідами по підгрупі.</p>

**Тривіальні назви
деяких неорганічних речовин**

№ п/п	Назва	Формула
1	Алюмокалієві квасці	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
2	Амонійна селітра	NH_4NO_3
3	Англійська гірка сіль	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
4	Бура	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
5	Гашене вапно	$Ca(OH)_2$
6	Гіпосульфїт	$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$
7	Глауберова сіль	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
8	Доломіт	$CaCO_3 \cdot MgCO_3$
9	Залізний купорос	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$
10	Каломель	Hg_2Cl_2
11	Калійна селітра	KNO_3
12	Кальцинована сода	Na_2CO_3
13	Кам'яна сіль	$NaCl$
14	Каустична сода	$NaOH$
15	Кремнезем	SiO_2
16	Малахіт	$Cu_2(OH)_2CO_3$
17	Мідний купорос	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$
18	Нашатир	NH_4Cl
19	Негашене вапно	CaO
20	Питна сода	$NaHCO_3$
21	Поташ	K_2CO_3
22	Чадний газ	CO
23	Хлорне вапно	$CaOCl_2$
24	Хромпik	$K_2Cr_2O_7$
25	Чілійська селітра	$NaNO_3$

15. Основні відомості про класи неорганічних речовин

15.1. Оксиди



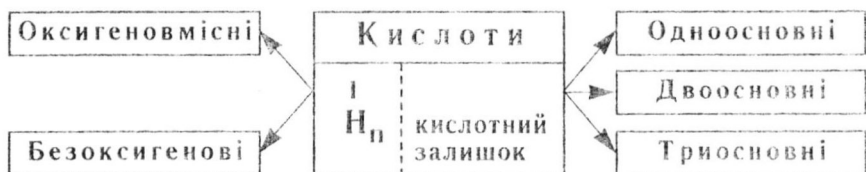
Хімічні властивості оксидів



Загальні способи добування оксидів

- Проста речовина (метал, неметал) + Кисень → Оксид
- Складна речовина + Кисень → Оксиди елементів, що входили до складу речовини
- Складна оксигеновмісна речовина (сіль, нерозчинна основа, кислота) $\xrightarrow{t^\circ}$ Оксиди елементів, що утворювали сполуку (виняток – нітрати, HNO_3 , $KMnO_4$ та ін.)

15.2. Кислоти



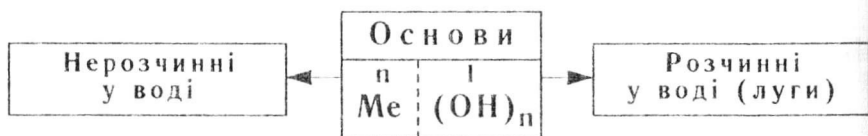
Хімічні властивості кислот



Загальні способи добування кислот

1. $\text{Вода} + \text{Кислотний оксид} \rightarrow \text{Оксигеновмісна кислота}$
2. $\text{Водень} + \text{Неметал} \rightarrow \text{Безоксигенова кислота}$
3. $\text{Сіль} + \text{Кислота, що є сильнішим електролітом, ніж кислота у складі солі} \rightarrow \text{Інша сіль} + \text{Інша кислота}$
(серед продуктів реакції має бути осад)

15.3. Основи



Хімічні властивості нерозчинних основ

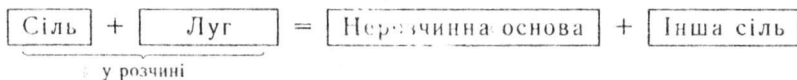
1. Нерозчинна основа \xrightarrow{t} Оксид металу + Вода
2. Нерозчинна основа + Кислота \rightarrow Сіль + Вода

Хімічні властивості лугів

1. Діють на індикатори:
 - а) Луг + фенолфталеїн \rightarrow малинове забарвлення
 - б) Луг + лакмус \rightarrow синє забарвлення
 - в) Луг + метилоранж \rightarrow жовте забарвлення
2. Луг + Кислота \rightarrow Сіль + Вода
3. Луг + Кислотний оксид \rightarrow Сіль + Вода
4. Луг + Амфотерний оксид \rightarrow Сіль + Вода
5. Луг + Сіль (у розчині) \rightarrow Нерозчинна основа + Інша сіль
6. Луг + Амфотерна основа

{	у розчині	Комплексна сіль
}	сплавлення	Сіль (кислотний залишок солі містить метал, що входив до складу лугу)

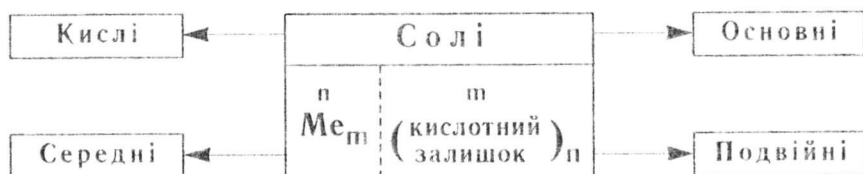
Добування нерозчинних основ



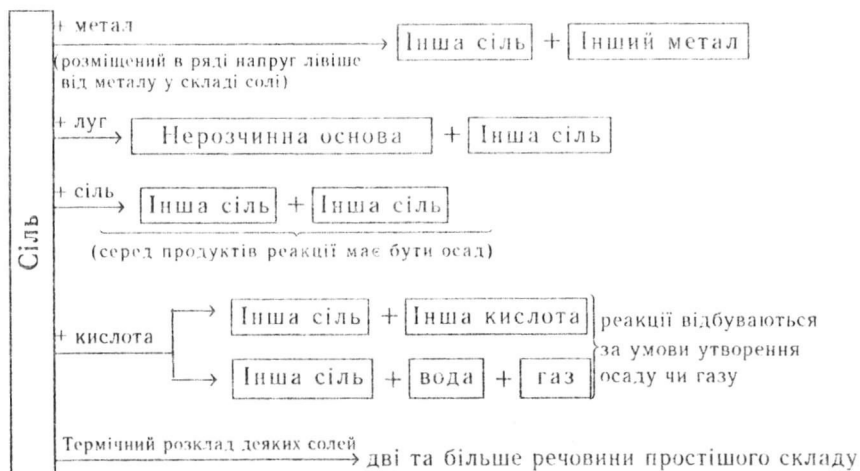
Добування лугів

1. Електроліз водних розчинів солей лужних металів
2. Оксид лужного чи лужноземельного металу + Вода \rightarrow Луг
3. Лужний чи лужноземельний метал + Вода \rightarrow Луг + Водень

15.4. Солі



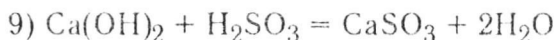
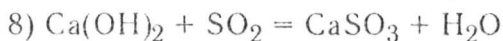
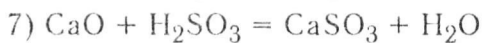
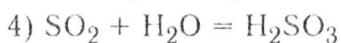
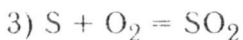
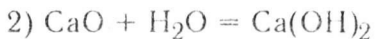
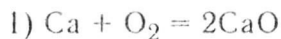
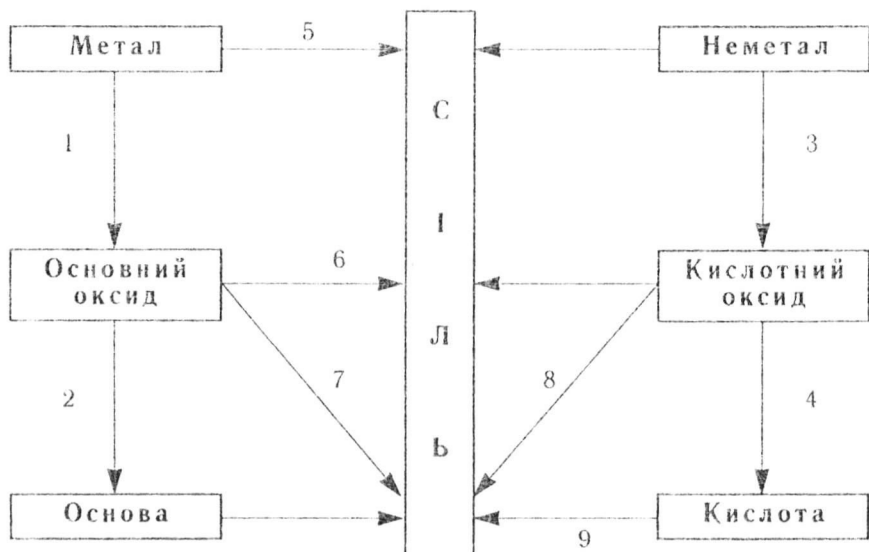
Хімічні властивості солей



Загальні способи добування солей

1. Метал + неметал \rightarrow сіль безоксигенової кислоти
2. Метал + кислота \rightarrow сіль + водень
3. Основний оксид (амфотерний) + кислотний оксид \rightarrow сіль
4. Оксид металу + кислота \rightarrow сіль + вода
5. Гідроксид металу + кислота \rightarrow сіль + вода
6. Сіль + кислота $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{Інша сіль} + \text{вода} + \text{газ} \\ \rightarrow \text{Інша сіль} + \text{нерозчинна кислота} \end{array} \right.$
(слабкої кислоти) (сильний електроліт)
7. Сіль + Сіль \rightarrow Дві нові солі (обов'язково хоча б одна нерозчинна)

15.5. Схема взаємозв'язку
неорганічних речовин



З М І С Т

Передмова до третього видання	3
Передмова до четвертого видання	4
Передмова до п'ятого видання	4
I. Основні поняття хімії	5
II. Класи неорганічних сполук	11
III. Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага	17
IV. Періодичний закон. Будова атома. Хімічний зв'язок	21
V. Теорія електролітичної дисоціації	33
VI. Гідроліз солей	40
VII. Електроліз	42
VIII. Окисно-відновні процеси	43
IX. Розпізнавання неорганічних речовин за допомогою якісних реакцій	50
X. Генетичний зв'язок класів неорганічних сполук	56
XI. Класи органічних сполук: номенклатура, ізомерія, властивості	69
XII. Генетичний зв'язок класів органічних сполук	85
XIII. Розрахункові задачі:	
XIII.1. Обчислення за хімічними формулами	89
XIII.2. Розрахунки за хімічними рівняннями маси, об'єму та кількості речовини	92
XIII.3. Розрахунки, пов'язані з приготуванням розчинів	96
XIII.4. Визначення масової або об'ємної частки виходу продукту реакції від теоретично можливого	104
XIII.5. Розрахунки, за умовами яких вихідні речовини містять домішки	109
XIII.6. Обчислення за хімічними рівняннями, якщо одна з реагуючих речовин взята з надлишком	114
XIII.7. Розрахунки за термохімічними рівняннями реакцій	118
XIII.8. Визначення елемента на основі розрахунків за хімічним рівнянням реакції	120
XIII.9. Знаходження молекулярної формули сполуки за масою, об'ємом та кількістю речовини — продуктів згоряння	122

XIII.10. Знаходження молекулярної формули сполуки за рівнянням хімічної реакції	
XIII.11. Розрахунки за законом об'ємних відношень газів	
XIII.12. Розрахунки на встановлення маси чи масової частки компонентів суміші	
XIII.13. Розрахунки за рівняннями реакції між розчином солі й металом	
XIV. Приклади розв'язків задач і вправ	
Відповіді до задач I, III, IV та XIII розділів	

ДОДАТОК

1. Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва	
2. Таблиця відносних молекулярних мас неорганічних сполук	
3. Таблиця відносних молекулярних мас органічних сполук	
4. Таблиця розчинності основ, кислот і солей у воді	
5. Масова частка у відсотках і густина розчинів деяких кислот при 18°C	
6. Фізичні величини, їх позначення й одиниці	
7. Якісні реакції на деякі йони	
8. Електрохімічний ряд напруг металів	
9. Ряд електронегативності елементів	
10. Якісні реакції на органічні сполуки	
11. Відносна електронегативність елементів за шкалою Полінга	
12. Періодичність зміни властивостей оксидів і гідроксидів (на прикладі елементів 2-4 періодів)	
13. План характеристики елемента за положенням у періодичній системі та будовою атома	
14. Тривіальні назви деяких неорганічних речовин	
15. Основні відомості про класи неорганічних речовин:	
15.1. Оксиди	
15.2. Кислоти	
15.3. Основи	
15.4. Солі	
15.5. Схема взаємозв'язку неорганічних речовин	

Учбове видання

Доктор педагогічних наук, професор
ЯРОШЕНКО Ольга Григорівна

Заслужений вчитель України
НОВИЦЬКА Валентина Іванівна

ЗАВДАННЯ І ВПРАВИ З ХІМІЇ

Навчальний посібник
для загальноосвітніх навчальних закладів

Видання п'яте,
виправлене й доповнене
з прикладами розв'язків задач

Випускаючий редактор
Ю. І. Горулько-Шестопалов

Художньо-технічний редактор
Л. І. Ільченко

Художник
В. С. Мітченко

Підписано до друку 21.03.2003.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 13,95. Ум. фарб.-відб. 14,45.
Ум.-вид. арк. 12,06.
Тираж 10000 прим.
Замовлення № 155.

Видавництво "Станіца-Київ" Т.о.в.
02091, м. Київ, Харківське ш., 160а/87.

Свідоцтво про внесення
до державного реєстру видавців
серія ДК № 1009 від 08.08.02.

Віддруковано на КПП "Друкар".
02100, м. Київ, вул. Краківська, 6-а.

Ярошенко О. Г., Новицька В. І.

Завдання і вправи з хімії: Навчальний посібник. Вид. 5-е., виправлене й доповнене з прикладами розв'язків задач. К.: Станіца-Київ, 2003. — 234 с.

ISBN 966-7039-08-0

Посібник налічує біля 1400 завдань з хімії та містить зразки розв'язання типових задач. Задачі і вправи охоплюють всі розділи неорганічної й органічної хімії для загальноосвітніх навчальних закладів. Вони також придатні для використання у навчанні студентів вузів різних рівнів акредитації.

ББК 24Я72