

## Рівень 1

- Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте рН середовища.
  - $K_2SO_4$ ,  $pH \approx 7$ ;
  - $K_2CO_3$ ,  $pH > 7$ ;
  - $KNO_3$ ,  $pH \approx 7$ ;
  - $K_2CO_3$ ,  $pH < 7$ ;
- Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте рН середовища.
  - $K_2SO_4$ ,  $pH \approx 7$ ;
  - $ZnSO_4$ ,  $pH < 7$ ;
  - $Na_2SO_4$ ,  $pH \approx 7$ ;
  - $KCl$ ,  $pH > 7$ ;
- Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте рН середовища.
  - $NaNO_3$ ,  $pH < 7$ ;
  - $CuCl_2$ ,  $pH > 7$ ;
  - $Ca(NO_3)_2$ ,  $pH > 7$ ;
  - немає правильної відповіді.
- Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте рН середовища.
  - $Ba(NO_3)_2$ ,  $pH \approx 7$ ;
  - $CuCl_2$ ,  $pH > 7$ ;
  - $Ca(NO_3)_2$ ,  $pH > 7$ ;
  - немає правильної відповіді.
- Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте рН середовища.
  - $NaBr$ ,  $pH > 7$ ;
  - $CaCl_2$ ,  $pH < 7$ ;
  - $Ba(NO_3)_2$ ,  $pH \approx 7$ ;
  - немає правильної відповіді.
- Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте рН середовища.
  - $AlCl_3$ ,  $pH > 7$ ;
  - $CaCl_2$ ,  $pH < 7$ ;
  - $Ba(NO_3)_2$ ,  $pH \approx 7$ ;
  - $AlCl_3$ ,  $pH < 7$ ;
- Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте рН середовища.
  - $FeCl_3$ ,  $pH < 7$ ;
  - $Ca(NO_3)_2$ ,  $pH < 7$ ;
  - $Ba(NO_3)_2$ ,  $pH > 7$ ;
  - $NaBr$ ,  $pH > 7$ ;
- Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте рН середовища.
  - $KNO_3$ ,  $pH < 7$ ;
  - $Ca(NO_3)_2$ ,  $pH < 7$ ;
  - $K_2S$ ,  $pH > 7$ ;
  - $NaBr$ ,  $pH > 7$ ;
- Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте рН середовища.
  - $Na_2SO_4$ ,  $pH < 7$ ;
  - $NH_4NO_3$ ,  $pH < 7$ ;
  - $KNO_3$ ,  $pH > 7$ ;
  - $NaI$ ,  $pH > 7$ ;
- Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте рН середовища.
  - $NaBr$ ,  $pH < 7$ ;
  - $RbCl$ ,  $pH < 7$ ;
  - $Na_2CO_3$ ,  $pH > 7$ ;
  - $NaI$ ,  $pH > 7$ ;
- Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте рН середовища.
  - $KNO_3$ ,  $pH < 7$ ;
  - $NaNO_2$ ,  $pH < 7$ ;

- 3)  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{pH} > 7$ ;  
4)  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{pH} > 7$ ;
12. Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте  $\text{pH}$  середовища.  
1)  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
2)  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
4)  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{pH} > 7$ ;  
5) немає правильної відповіді.
13. Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте  $\text{pH}$  середовища.  
1)  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
2)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
3)  $\text{CaI}_2$ ,  $\text{pH} > 7$ ;  
4)  $\text{CaS}$ ,  $\text{pH} > 7$ ;
14. Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте  $\text{pH}$  середовища.  
1)  $\text{CsCl}$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
2)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{pH} > 7$ ;  
3)  $\text{CaI}_2$ ,  $\text{pH} > 7$ ;  
4)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{pH} \approx 7$ ;
15. Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте  $\text{pH}$  середовища.  
1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
2)  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{pH} > 7$ ;  
3)  $\text{CaI}_2$ ,  $\text{pH} > 7$ ;  
4)  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{pH} \approx 7$ ;
16. Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте  $\text{pH}$  середовища.  
1)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
2)  $\text{RbCl}$ ,  $\text{pH} > 7$ ;  
3)  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{pH} > 7$ ;  
4)  $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ ,  $\text{pH} > 7$ ;
17. Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте  $\text{pH}$  середовища.  
1)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
2)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{pH} > 7$ ;  
3)  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{pH} > 7$ ;  
4)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{pH} > 7$ ;
18. Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте  $\text{pH}$  середовища.  
1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{pH} > 7$ ;  
3)  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
4)  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{pH} > 7$ ;
19. Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте  $\text{pH}$  середовища.  
1)  $\text{CsCl}$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{pH} > 7$ ;  
3)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
4)  $\text{NaI}$ ,  $\text{pH} > 7$ ;
20. Із названих речовин виберіть сіль, що гідролізує. Визначте  $\text{pH}$  середовища.  
1)  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
2)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
3)  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{pH} < 7$ ;  
4)  $\text{KI}$ ,  $\text{pH} > 7$ ;
21. У якому з приведених нижче випадків йдеться про Гідроген як про елемент?  
1) використовується при отриманні металів з руд;  
2) має низьку температуру переходу в рідкий стан;  
3) утворюється при розкладанні води електричним струмом;  
4) входить до складу води.
22. Серед наведених символів елементів зазначте ізобари:  ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ ;  ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ ;  ${}^{18}_8\text{O}$ ;  ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ .

- а)  ${}_{18}^{40}\text{Ar}$  і  ${}_{8}^{18}\text{O}$  ;  
б)  ${}_{20}^{40}\text{Ca}$  і  ${}_{10}^{20}\text{Ne}$  ;  
в)  ${}_{18}^{40}\text{Ar}$  і  ${}_{20}^{40}\text{Ca}$  ;  
г)  ${}_{10}^{20}\text{Ne}$  і  ${}_{18}^{40}\text{Ar}$  .
23. Що називається алотропією:  
1) існування простої речовини у декількох агрегатних станах;  
2) існування хімічного елемента у вигляді кількох простих речовин;  
3) можливість існування хімічного елемента у вигляді простих і складних речовин;  
4) існування складної речовини у вигляді декількох кристалічних модифікацій;
24. Що називається хімічним елементом:  
а) різновид атомів з однаковим зарядом ядра;  
б) найменша частинка, що входить до складу речовини;  
в) речовина, що бере участь у хімічних перетвореннях;  
г) сукупність атомів, що входить до складу речовини.
25. Ізотопи якого елемента наведені у зашифрованому вигляді:  ${}_{4}^{9}\text{X}$  і  ${}_{4}^{10}\text{X}$  :  
а) He;      б) Be;      в) C;      г) F.
26. Чим пояснюються дробові значення відносних атомних мас елементів?  
а) ізотопним складом елемента;  
б) положенням у періодичній системі;  
в) сумою мас ядра і електронної оболонки;  
г) порядковим номером.
27. В якому твердженні йдеться про хімічний елемент?  
а) кисень входить до складу повітря;  
б) газоподібний хлор;  
в) до складу органічних сполук обов'язково входить Карбон;  
г) у деяких природних газах трапляється гелій.
28. Який елемент за вмістом у земній корі є найпоширенішим?  
а) Силіцій;    б) Оксиген;    в) Ферум;    г) Алюміній.
29. Яке визначення ізотопів є правильним:  
а) ізотопи – це різновиди хімічних елементів, які відрізняються за кількістю протонів у ядрі;  
б) ізотопи – це різновиди атомів, які мають однакову відносну атомну масу;  
в) ізотопи – це різновиди хімічного елемента, які мають різну кількість нейтронів у ядрі;  
г) ізотопи – це різновиди атомів, які відрізняються за кількістю протонів і нейтронів.
30. Яке поняття можна вважати привальним:  
а) молекула повітря;      б) атом Гелію;  
в) молекула натрію;      г) атом води.
31. Що називається простою речовиною?  
а) складова частина хімічної сполуки;  
б) тип речовини, що не розкладається хімічним способом;  
в) хімічно неподільна форма існування матерії;  
г) речовина, молекули якої утворені з однакових атомів.
32. Що називається атомом:  
а) найменша електронейтральна частинка хімічного елемента, яка зберігає його хімічні властивості;  
б) найменша частинка речовини, що складається із ядра і електронної оболонки;  
в) найменша кількість речовини, здатна брати участь у хімічних реакціях;  
г) найменша частинка речовини, що входить до складу молекули.
33. Що називається молекулою:  
а) найменша кількість речовини, здатна брати участь у хімічних перетвореннях;  
б) найменша частинка речовини, що зберігає її фізичні властивості;

- в) найменша частинка речовини, яка здатна до самостійного існування та зберігає її хімічні властивості;
- г) найменша частинка хімічного елемента, яка зберігає його хімічні властивості.
34. Що називається відносною молекулярною масою:
- а) маса всіх атомів у молекулі в грамах;
- б) маса однієї молекули в грамах;
- в) маса одного моля атомів;
- г) маса однієї молекули в атомних одиницях маси, що визначається відношенням маси молекули до  $1/12$  маси ізотопу Карбона  $^{12}\text{C}$ .
35. Що називається кількістю речовини:
- а) величина, що визначається найменшою масою речовини, здатною до самостійного існування;
- б) величина, що визначається числом структурних частинок в одній порції речовини;
- в) величина, що визначається масою однієї молекули в грамах;
- г) величина, що визначається загальною кількістю атомів у молекулі.
36. Значте визначення поняття «моль»:
- а) маса однієї молекули в грамах;
- б) кількість речовини, що бере участь у хімічній реакції;
- в) величина, що визначається найменшою кількістю речовини, здатною до самостійного існування;
- г) кількість речовини, що містить  $6,02 \cdot 10^{23}$  структурних частинок речовини.
37. При якому явищі один елемент утворює декілька простих речовин:
- а) ізотопія; б) ізобарія; в) алотропія; г) ізомерія.
38. Як називаються атоми протію  $^1_1\text{H}$ , дейтерію  $^2_1\text{D}$ , тритію  $^3_1\text{T}$ :
- а) ізобари; б) ізотопи; в) алотропи; г) гомологи.
39. Яким терміном називають прості речовини кисень і озон?
- а) алотропи; б) ізотопи; в) ізобари; г) ізомери.
40. Які із зазначених речовин належать до дальтонідів:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{FeC}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{SiC}$ ,  $\text{LiF}$ ?
- а)  $\text{FeC}_3$  і  $\text{SiC}$ ;
- б)  $\text{SiC}$  і  $\text{NaCl}$ ;
- в)  $\text{CO}_2$  і  $\text{O}_2$ ;
- г)  $\text{LiF}$  і  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .
41. Значте формулювання закону збереження маси:
- а) будь-яка хімічно чиста речовина має постійну молекулярну масу;
- б) загальна маса речовини залишається сталою при проходженні будь-яких процесів;
- в) загальна маса і енергія всіх матеріальних об'єктів залишаються сталими за будь-яких обставин;
- г) маса речовин, що вступили у реакцію, дорівнює масі речовин, що утворилися внаслідок неї.
42. Замість крапок вставте змістовне словосполучення у формулювання закону сталості складу Пруста: «Співвідношення між ..., що входять до складу певної сполуки, є сталими і не залежать від способу одержання цієї сполуки».
- а) об'ємами речовин; б) густинами елементів;
- в) порядковими номерами елементів; г) масами елементів.
43. Замість крапок вставте змістовне словосполучення у формулювання закону об'ємних співвідношень Гей-Люссака: «Співвідношення ..., що вступають у реакцію та утворюються внаслідок неї, дорівнюють співвідношенню простих цілих чисел».
- а) об'ємів газів; б) густин газів;
- в) мас речовин; г) об'ємів речовин.
44. Виберіть правильне формулювання закону Авогадро.
- а) в однакових об'ємах газів за однакових умов міститься однакова кількість молекул;
- б) в однакових об'ємах газів за нормальних умов містяться однакові маси газів;
- в) один моль газу завжди займає об'єм  $22,4$  л;

- г) один моль газу займає об'єм приблизно 22,4 л лише за нормальних умов.
45. Який фізичний зміст має число Авогадро  $N_A$ ?
- $N_A$  показує число частинок, які вступають у хімічне перетворення;
  - $N_A$  показує число частинок, що містяться в одному грамі речовини;
  - $N_A$  показує число частинок, що містяться в одному літрі речовини;
  - $N_A$  показує число частинок речовини, що міститься в одному молі.
46. Що називається відносною густиною газу:
- відношення об'ємів двох газів;
  - маса одного газу, віднесена до об'єму іншого;
  - відношення молекулярної маси одного газу до молекулярної маси іншого;
  - відношення маси газу до об'єму, що займає цей газ.
47. Які значення температури і тиску відповідають нормальним умовам:
- 298K і 1Атм;
  - 298к і  $10^5$  Па;
  - 273K і 101325Па;
  - 273K і 1000Атм.
48. Розмістіть сполуки у ряд за збільшенням кількості атомів усіх елементів у 1 л (н.у.):  $NH_3$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $N_2O_4$ .
- $NO$ ,  $NO_2$ ,  $NH_3$ ,  $N_2O_4$ ;
  - $NH_3$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $N_2O_4$ ;
  - $N_2O_4$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $NH_3$ ;
  - $NO_2$ ,  $NH_3$ ,  $N_2O_4$ ,  $NO$ .
49. Виберіть правильне твердження щодо газу  $H_2X$ , який має відносну густину за воднем 17.
- 1 л цього газу (н.у.) має масу 17 г;
  - порядковий номер елемента X дорівнює 16;
  - порядковий номер елемента X дорівнює 17;
  - цей газ легший за повітря.
50. Виберіть правильне твердження щодо газу з відносною густиною за воднем 22.
- цей газ важчий за повітря;
  - молярна маса газу дорівнює 22 г/моль;
  - цей газ легший за кисень;
  - густина цього газу за повітрям менше 1.
51. Який зразок містить найбільшу кількість речовини: 1г  $H_2$ ; 16г  $O_2$ ; 32г  $SO_2$ ?
- 16г  $O_2$ ;
  - 1г  $H_2$ ;
  - 32г  $SO_2$ ;
  - однаково.
52. Який із перелічених газів за н.у. займає більший об'єм: 4,4г  $CO_2$ ; 2,24л  $NH_3$ ;  $6,02 \cdot 10^{23}$  молекул  $H_2$ ?
- 4,4г  $CO_2$ ;
  - 2,24л  $NH_3$ ;
  - $6,02 \cdot 10^{23}$  молекул  $H_2$ ;
  - однаково.
53. Обчисліть кількість речовини  $\nu$  для зразків:  $3,01 \cdot 10^{23}$  молекул  $NH_3$  і  $6,02 \cdot 10^{22}$  молекул  $N_2$ ?
- 0,1 моль  $NH_3$  і 0,5 моль  $N_2$ ;
  - 0,5 моль  $NH_3$  і 0,1 моль  $N_2$ ;
  - 1 моль  $NH_3$  і 0,5 моль  $N_2$ ;
  - 0,5 моль  $NH_3$  і 1 моль  $N_2$ .
54. Відносна густина деякого газу за воднем дорівнює 32. Який це газ?
- $O_2$ ;
  - $SO_2$ ;
  - $CO_2$ ;
  - $N_2O$ .
55. Чому дорівнює еквівалент P у сполуці  $P_2O_3$ ?
- 1/2 моль;
  - 1/3 моль;
  - 1/6 моль;
  - 2/3 моль.
56. Чому дорівнює еквівалент Al у сполуці  $Al(OH)_2NO_3$ ?
- 1/2 моль;
  - 1/3 моль;
  - 1/6 моль;
  - 2/3 моль.
57. Чому дорівнює еквівалент H у сполуці  $H_2O_2$ ?
- 1/2 моль;
  - 1/4 моль;
  - 1 моль;
  - 1/3 моль.
58. Чому дорівнює еквівалент Sb у сполуці  $SbH_3$ ?
- 1/6 моль;
  - 1/2 моль;
  - 1 моль;
  - 1/3 моль.
59. Чому дорівнює еквівалент Sn у сполуці  $SnOCl_2$ ?
- 1/2 моль;
  - 1/4 моль;
  - 1 моль;
  - 2/4 моль.
60. Чому дорівнює еквівалент Mn у сполуці  $MnO_2$ ?
- 1 моль;
  - 2/4 моль;
  - 1/2 моль;
  - 1/4 моль.
61. Чому дорівнює еквівалент Mg у сполуці  $Mg_2P_2O_7$ ?

- а) 1/2моль; б) 1моль; в) 1/7моль; г) 2/7 моль.
62. Чому дорівнює еквівалент Cl у сполуці  $\text{CrO}_2\text{Cl}_2$ ?  
а) 1/2моль; б) 1моль; в) 1/6моль; г) 1/4 моль.
63. Чому дорівнює еквівалент Si у сполуці  $\text{SiCl}_4$ ?  
а) 1/2моль; б) 1/4моль; в) 1моль; г) 2/4 моль.
64. Чому дорівнює еквівалент Ca у сполуці  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ?  
а) 2/3моль; б) 1/3моль; в) 1моль; г) 1/2 моль .
65. Чому дорівнює еквівалент Fe у сполуці  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ?  
а) 1/2моль; б) 1/3моль; в) 1/6моль; г) 2/3 моль.
66. Чому дорівнює еквівалент Fe у сполуці  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ?  
а) 1моль; б) 1/3моль; в) 1/6моль; г) 2/3 моль.
67. Чому дорівнює еквівалент N у сполуці  $\text{N}_2\text{O}_5$ ?  
а) 1/10моль; б) 1/2моль; в) 1/5моль; г) 2/5 моль.
68. Чому дорівнює еквівалент Cr у сполуці  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ?  
а) 1/3моль; б) 1/2моль; в) 1/6моль; г) 2/3 моль.
69. Чому дорівнює еквівалент S у сполуці  $\text{SO}_3$ ?  
а) 1/2моль; б) 1/3моль; в) 1/6моль; г) 2/3 моль.
70. Еквівалентний об'єм газу дорівнює 11,2 л/моль (н.у.). Який це газ?  
а)  $\text{CO}_2$ ; б)  $\text{NO}_2$ ; в)  $\text{F}_2$ ; г)  $\text{CH}_4$ .
71. Чому дорівнює еквівалент  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  у реакції, що відбувається згідно із рівнянням:  
 $\text{H}_3\text{AsO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{HAsO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ?  
а) 1моль; б) 2/1моль; в) 1/3моль; г) 1/2 моль.
72. Чому дорівнює еквівалент  $\text{H}_3\text{PO}_4$  у реакції:  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ?  
а) 1/2моль; б) 1/3моль; в) 1моль; г) 2/1 моль.
73. Чому дорівнює еквівалент  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  у реакції, що проходить згідно із рівнянням:  
 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{NaOH} \rightarrow (\text{Fe}(\text{OH})_2)_2\text{SO}_4 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4$ ?  
а) 1/3моль; б) 1/4моль; в) 1/6моль; г) 4/1 моль.
74. Чому дорівнює еквівалент  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$  у реакції, що проходить згідно із рівнянням:  
 $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ ?  
а) 1/3моль; б) 1моль; в) 1/2моль; г) 2/1 моль.
75. Чому дорівнює еквівалент  $\text{H}_3\text{PO}_4$  у реакції, що проходить згідно із рівнянням:  
 $\text{CaO} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$ ?  
а) 1/3моль; б) 1/2моль; в) 1моль; г) 2/1 моль.
76. Чому дорівнює еквівалент  $\text{H}_3\text{PO}_4$  у реакції, що проходить згідно із рівнянням:  
 $2\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{K}_2\text{HPO}_4$ ?  
а) 1моль; б) 1/2моль; в) 1/3моль; г) 2/1 моль.
77. Чому дорівнює еквівалент  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  у реакції, що проходить згідно із рівнянням:  
 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 + 2\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{NH}_4\text{OH} + \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{BaSO}_4$ ?  
а) 1моль; б) 1/2моль; в) 1/4моль; г) 2/1 моль.
78. Чому дорівнює еквівалент  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  у реакції, що проходить згідно із рівнянням:  
 $\text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaH}_2\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ?  
а) 1моль; б) 1/2моль; в) 1/3моль; г) 2/3 моль.
79. Чому дорівнює еквівалент  $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3$  у реакції, що проходить згідно із рівнянням:  
 $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ ?  
а) 1/2моль; б) 1моль; в) 1/3моль; г) 2/1 моль.
80. Чому дорівнює еквівалент  $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$  у реакції, що проходить згідно із рівнянням:  
 $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + 4\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ ?  
а) 1/4моль; б) 1/2моль; в) 1моль; г) 2/1 моль.
81. Скільки еквівалентів речовини міститься у зразку  $\text{Al}_2(\text{MnO}_4)_3$  масою 76,8 г? ( $M = 384\text{г/моль}$ ).  
а) 1моль; б) 1/6моль; в) 2моль; г) 1,2 моль.
82. Скільки еквівалентів речовини міститься у зразку  $\text{Zn}(\text{ClO}_3)_2$  масою 58г? ( $M = 232\text{г/моль}$ ).  
а) 1моль; б) 1/2моль; в) 1/4моль; г) 1/5 моль.

83. Скільки еквівалентів речовини міститься у зразку  $\text{Ag}_2\text{S}$  масою 62г? ( $M = 248\text{г/моль}$ ).
- а)  $1/2$  моль; б)  $1/4$  моль; в) 1 моль; г)  $1/3$  моль.
84. Скільки еквівалентів речовини міститься у зразку  $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_3$  масою 466 г? ( $M = 233\text{г/моль}$ ).
- а)  $1/6$  моль; б) 2 моль; в)  $1/2$  моль; г) 5,7 моль.
85. Скільки еквівалентів речовини міститься у зразку  $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  масою 21,8 г? ( $M = 218\text{г/моль}$ ).
- а) 0,2 моль; б) 0,1 моль; в) 1 моль; г)  $1/5$  моль.
86. Скільки еквівалентів речовини міститься у зразку  $\text{HgI}_2$  масою 113,5 г? ( $M = 454\text{г/моль}$ ).
- а)  $1/25$  моль; б)  $1/2$  моль; в) 1 моль; г)  $1/4$  моль.
87. Скільки еквівалентів речовини міститься у зразку  $\text{FeI}_2$  масою 62 г? ( $M = 310\text{г/моль}$ ).
- а)  $1/2$  моль; б) 0,4 моль; в) 1 моль; г)  $1/5$  моль.
88. Скільки еквівалентів речовини міститься у зразку  $\text{CrF}_3$  масою 30 г? ( $M = 90\text{г/моль}$ ).
- а) 1 моль; б)  $1/3$  моль; в) 3 моль; г) 0,3 моль.
89. Скільки еквівалентів речовини міститься у зразку  $\text{Hg}(\text{ClO}_4)_2$  масою 20 г? ( $M = 400\text{г/моль}$ ).
- а) 0,05 моль; б) 0,01 моль; в) 0,1 моль; г) 0,02 моль.
90. Чим відрізняються ізотопи одного елемента?
- а) числом нейтронів; б) числом протонів;  
в) числом енергетичних рівнів в атомах; г) атомним номером.
91. Виберіть правильне твердження щодо атомів ізоотопів одного елемента.
- а) мають однакову відносну атомну масу;  
б) мають різну кількість електронів;  
в) мають однакову кількість нейтронів;  
г) мають однакову кількість протонів.
92. Виберіть правильне твердження щодо зарядів протона і електрона.
- а) чисельно рівні та однакові за знаком;  
б) чисельно рівні один одному, але протилежні за знаком;  
в) різні та протилежні за знаком;  
г) протилежні за знаком і різні за величиною.
93. Що називається атомною орбіталлю?
- а) область навколоядерного простору з найбільшою ймовірністю перебування електрона;  
б) загальна кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні;  
в) область простору, в якому розміщене ядро атома;  
г) форма існування атома.
94. Під якою назвою відоме таке формулювання: «В атомі не може бути двох чи більше електронів з однаковим набором усіх чотирьох квантових чисел»?
- а) правило Клечковського; б) принцип найменшої енергії;  
в) правило Хунда; г) принцип Паулі.
95. Як називається квантове число, що характеризує власний магнітний момент електрона?
- а) головне квантове число  $n$ ; б) орбітальне квантове число  $l$ ;  
в) магнітне квантове число  $m$ ; г) спінове квантове число  $s$ .
96. За допомогою якого квантового числа характеризується загальний запас енергії електрона на енергетичному рівні?
- а) головне квантове число  $n$ ; б) орбітальне квантове число  $l$ ;  
в) магнітне квантове число  $m$ ; г) спінове квантове число  $s$ .
97. Як називається квантове число, що характеризує енергію електрона на атомній орбіталі та визначає орієнтацію орбіталі відносно магнітної осі атома?
- а) головне квантове число  $n$ ; б) орбітальне квантове число  $l$ ;  
в) магнітне квантове число  $m$ ; г) спінове квантове число  $s$ .
98. Як називається квантове число, що характеризує запас енергії електрона на енергетичному підрівні та визначає форму орбіталі?

- а) головне квантове число  $n$ ; б) орбітальне квантове число  $l$ ;  
в) магнітне квантове число  $m$ ; г) спінове квантове число  $s$ .
99. Кількістю значень якого квантового числа визначається кількість орбіталей на енергетичному підрівні?  
а) головного квантового числа  $n$ ;  
б) орбітального квантового числа  $l$ ;  
в) магнітного квантового числа  $m$ ;  
г) спінового квантового числа  $s$ .
100. Найбільше значення якого квантового числа вказує на кількість енергетичних рівнів у атомі та номер зовнішнього енергетичного рівня?  
а) значення головного квантового числа  $n$ ;  
б) значення орбітального квантового числа  $l$ ;  
в) значення магнітного квантового числа  $m$ ;  
г) значення спінового квантового числа  $s$ .
101. Під якою назвою відоме таке формулювання: «У незбудженому атомі в межах енергетичного підрівня заповнення орбіталей електронами відбувається так, щоб кількість неспарених електронів була найбільшою, що відповідає максимальному значенню сумарного спінового числа за абсолютною величиною»?  
а) принцип Паулі; б) принцип найменшої енергії;  
в) правило Хунда; г) правило Клечковського.
102. Під якою назвою відоме таке формулювання: «Заповнення електронами енергетичних підрівнів відбувається у порядку зростання суми значень головного і орбітального квантових чисел  $n+l$ , а у випадку однакової суми – у порядку зростання значення головного квантового числа  $n$ »?  
а) принцип найменшої енергії; б) правило Клечковського;  
в) принцип Паулі; г) правило Хунда.
103. Зазначте електронну структуру атома елемента Sb:  
а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^3$ ;  
б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^3 5p^6$ ;  
в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 5p^3$ ;  
г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ .
104. Зазначте електронну структуру атома елемента Br:  
а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^5$ ;  
б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ ;  
в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2 4d^5$ ;  
г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2 4d^4$ .
105. Зазначте електронну структуру атома елемента Ag:  
а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^{10}$ ;  
б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^9$ ;  
в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$ ;  
г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2 4d^5$ .
106. Зазначте електронну структуру атома елемента Y:  
а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^2$ ;  
б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2 5p^6 6s^2 5d^{10}$ ;  
в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^1$ ;  
г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2 4d^3$ .
107. Зазначте електронну структуру атома елемента Se:  
а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2$ ;  
б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$ ;  
в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ ;  
г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2 4d^8$ .
108. Зазначте електронну структуру атома елемента Tc:  
а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$ ;  
б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2 4d^{10}$ ;

- в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^5$ ;  
 г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2 4d^2$ .
109. Зазначте електронну структуру атома елемента Zr:  
 а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^2$ ;  
 б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 5p^2$ ;  
 в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^4$ ;  
 г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2 4d^9$ .
110. Зазначте електронну структуру атома елемента Cu:  
 а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ ; б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$ ;  
 в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$ ; г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2 4d^1$ .
111. Зазначте електронну структуру атома елемента S:  
 а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ; б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^0 3p^6$ ;  
 в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ ; г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ .
112. Зазначте електронну структуру атома елемента Ca:  
 а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ; б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ ;  
 в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ ; г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ .
113. Зазначте електронну структуру атома елемента La:  
 а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^1$ ;  
 б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^1$ ;  
 в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^1$ ;  
 г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2 4d^{10}$ .
114. Зазначте електронну структуру атома елемента Ge:  
 а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 5p^4$ ;  
 б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^4$ ;  
 в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10}$ ;  
 г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6$ .
115. Зазначте електронну структуру атома елемента Ni:  
 а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ ; б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$ ;  
 в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6$ ; г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^1$ .
116. Зазначте електронну структуру атома елемента Zn:  
 а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ ; б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ ;  
 в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^2$ ; г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ .
117. Зазначте електронну структуру атома елемента Mn:  
 а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^5$ ; б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ ;  
 в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^3$ ; г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6$ .
118. Як змінюються властивості оксидів при збільшенні ступеня окиснення елемента?  
 а) не змінюються;  
 б) посилюються основні властивості;  
 в) змінюються незакономірно;  
 г) посилюються кислотні властивості.
119. Як змінюються властивості оксидів при зменшенні ступеня окиснення елемента?  
 а) не змінюються;  
 б) посилюються основні властивості;  
 в) змінюються незакономірно;  
 г) посилюються кислотні властивості.
120. В якому ряді елементи розміщені у порядку зменшення неметалічних властивостей?  
 а) Br, Se, As, Ge; б) Ge, As, Se, Br;  
 в) Se, Br, Ge, As; г) Ge, As, Se, Br.
121. В якому ряді елементи розміщені у порядку зростання неметалічних властивостей?  
 а) C, Si, Ge, Sn; б) Si, C, Ge, Sn;



138. Вкажіть тип комплексних сполук за зарядом комплексу  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})(\text{OH})_3]\text{Cl}$ ?
- а) катіонний; б) аніонний;  
в) нейтральний; г) змішаний.
139. Вкажіть тип комплексних сполук за природою лігандів  $\text{Na}_2[\text{SiF}_6]$ ?
- а) аніонні; б) ацидокомплекси;  
в) силікати; г) змішані.
140. Вкажіть тип комплексних сполук за природою лігандів  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$  і  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{NO}_2)_6]$ ?
- а) нітромаксаміди; б) нітрати;  
в) ацидокомплекси; г) нітрити.
141. Серед наведених координаційних формул зазначте катіонний комплекс:
- а)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ ; б)  $\text{Na}[\text{Fe}(\text{CN})_4(\text{NH}_3)_2]$ ;  
в)  $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ ; г)  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{SO}_4$ .
142. Серед наведених координаційних формул зазначте катіонний комплекс:
- а)  $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ ; б)  $\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4]$ ;  
в)  $\text{K}_2[\text{HgI}_4(\text{CN})_2]$ ; г)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ .
143. Зазначте комплексоутворювач у комплексній сполуці складу  $\text{K}_4[\text{Pb}(\text{OH})_4\text{Cl}_2]$ :
- а)  $\text{Pb}^{+4}$ ; б)  $\text{Pb}^{+2}$ ; в)  $\text{OH}^-$ ; г)  $\text{K}^+$ .
144. Зазначте комплексоутворювач у комплексній сполуці складу  $\text{K}_2[\text{ReO}_3\text{Cl}_3]$ :
- а)  $\text{Re}^{+5}$ ; б)  $\text{Re}^{+7}$ ; в)  $\text{O}^{2-}$ ; г)  $\text{Cl}^-$ .
145. Зазначте комплексоутворювач у комплексній сполуці складу  $\text{K}_3[\text{FeCl}_3(\text{CN})_3]$ :
- а)  $\text{K}^+$ ; б)  $\text{Fe}^{2+}$ ; в)  $\text{Fe}^{3+}$ ; г)  $\text{CN}^-$  і  $\text{Cl}^-$ .
146. Зазначте комплексоутворювачі в комплексних сполуках  $\text{K}[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_5]$ ,  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Br}$ ,  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ :
- а)  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cr}^{+2}$ ,  $\text{NH}_3$ ; б)  $\text{K}^+$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  
в)  $\text{Pt}^{+4}$ ,  $\text{Cr}^{+3}$ ,  $\text{Cu}^{+2}$ ; г)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ .
147. Чому дорівнює координаційне число комплексоутворювача у сполуці  $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$ :
- а) 3; б) 6; в) 9; г) 10.
148. Чому дорівнює координаційне число комплексоутворювача у сполуці  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ :
- а) 1; б) 5; в) 8; г) 6.
149. Чому дорівнює координаційне число комплексоутворювача у сполуці  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2](\text{NO}_2)_2$ :
- а) 2; б) 6; в) 4; г) 8.
150. Чому дорівнює координаційне число комплексоутворювача в комплексній сполуці складу  $[\text{Co}(\text{NH}_3)(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_2]\text{Cl}$ :
- а) 6; б) 7; в) 3; г) 2.
151. В якій сполуці координаційне число комплексоутворювача дорівнює 6:
- а)  $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]\text{Cl}$ ; б)  $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_3)_3]$ ;  
в)  $\text{K}_2[\text{Au}(\text{CN})_5]$ ; г)  $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$ .
152. Обчисліть заряд  $x$  комплексного йона  $[\text{Au}(\text{CN})_2\text{Br}_2]^x$ , беручи до уваги, що ступінь окисації комплексоутворювача дорівнює +3.
- а) 1-; б) 1+; в) 4-; г) 4+.

## Рівень 2

1. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{HClO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \dots$ . Зазначте загальну суму всіх коефіцієнтів.  
а) 6; б) 8; в) 10; г) 12.
2. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{KI} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \dots$ . Зазначте загальну суму всіх коефіцієнтів.  
а) 6; б) 7; в) 10; г) 12.
3. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{NaBr} + \text{NaBrO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ . Зазначте загальну суму всіх коефіцієнтів.  
а) 6; б) 8; в) 10; г) 12.
4. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{Cu} + \text{HNO}_3$  (конц.)  $\rightarrow \dots$ . Зазначте загальну суму всіх коефіцієнтів.  
а) 6; б) 8; в) 10; г) 12.
5. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots\text{S}^{+6}\dots$ . Зазначте загальну суму всіх коефіцієнтів.  
а) 6; б) 8; в) 10; г) 18.
6. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ . Зазначте загальну суму всіх коефіцієнтів.  
а) 16; б) 18; в) 20; г) 21.
7. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ . Зазначте загальну суму всіх коефіцієнтів.  
а) 6; б) 8; в) 10; г) 12.
8. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots\text{I}^{+5}\dots$ . Зазначте загальну суму всіх коефіцієнтів.  
а) 16; б) 18; в) 24; г) 26.
9. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{KMnO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ . Зазначте загальну суму всіх коефіцієнтів.  
а) 16; б) 18; в) 10; г) 12.
10. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \dots$ . Зазначте загальну суму всіх коефіцієнтів.  
а) 6; б) 8; в) 9; г) 12.
11. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \dots$ . Зазначте загальну суму коефіцієнтів у цьому рівнянні.  
а) 6; б) 8; в) 10; г) 15.
12. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{MnO}_2 + \text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots$ . Зазначте загальну суму всіх коефіцієнтів.  
а) 6; б) 8; в) 11; г) 12.
13. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{Cl}_2 + \text{KOH}$  (холод.)  $\rightarrow \dots$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 6; б) 8; в) 11; г) 12.
14. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)  $\rightarrow \dots$ . Зазначте загальну суму всіх коефіцієнтів.  
а) 16; б) 18; в) 10; г) 12.
15. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ . Зазначте суму коефіцієнтів у лівій частині цього рівняння.  
а) 6; б) 8; в) 10; г) 12.
16. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\text{S}^{-2}\dots$ . Зазначте суму коефіцієнтів у правій частині рівняння.  
а) 6; б) 9; в) 10; г) 12.
17. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \dots$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 6; б) 9; в) 10; г) 12.
18. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \dots\text{S}^{+6} + \dots\text{N}^{+4}$ .

- Зазначте суму коефіцієнтів у правій частині цього рівняння.  
а) 6; б) 8; в) 10; г) 13.
19. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $C + HNO_3 \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів у правій частині цього рівняння.  
а) 6; б) 9; в) 10; г) 12.
20. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $KMnO_4 + NaNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів у правій частині цього рівняння.  
а) 6; б) 9; в) 10; г) 12.
21. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів у правій частині цього рівняння.  
а) 6; б) 7; в) 10; г) 12.
22. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $KMnO_4 + NaNO_2 + KOH \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 6; б) 9; в) 10; г) 12.
23. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $KClO_3 + KCl + H_2SO_4 \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 16; б) 18; в) 10; г) 12.
24. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $FeCl_3 + KI \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 6; б) 9; в) 10; г) 12.
25. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $Cr_2O_3 + Br_2 + NaOH \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 26; б) 27; в) 28; г) 32.
26. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $CuO + NH_3 \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 6; б) 8; в) 10; г) 12.
27. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $Mg + H_2SO_4$  (розб.)  $\rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 16; б) 18; в) 10; г) 12.
28. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $Cu + HNO_3$  (розб.)  $\rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 6; б) 8; в) 20; г) 22.
29. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $AgNO_3 \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 6; б) 7; в) 10; г) 12.
30. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $NaNO_3 \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 5; б) 8; в) 10; г) 12.
31. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $Ta + HF + HNO_3 \rightarrow TaF_5 + \dots$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 26; б) 38; в) 41; г) 52.
32. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $Nb + HF + HNO_3 \rightarrow NbF_5 + \dots$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 26; б) 38; в) 41; г) 52.
33. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $Au + HCl + HNO_3 \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 6; б) 8; в) 10; г) 12.
34. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $Ag + HCl + HNO_3 \rightarrow AgCl + \dots$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 6; б) 10; в) 13; г) 15.
35. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $Cl_2 + KOH$ (гаряч.)  $\rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 16; б) 18; в) 10; г) 12.
36. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $W + HF + HNO_3 \rightarrow WF_6 + \dots$ . Зазначте

- суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 16; б) 18; в) 10; г) 12.
37. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{As} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 6; б) 8; в) 10; г) 13.
38. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{P}_4 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 6; б) 8; в) 11; г) 12.
39. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{Pb} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 6; б) 8; в) 9; г) 12.
40. Складіть рівняння окисаційно-відновної реакції:  $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ . Зазначте суму коефіцієнтів цього рівняння.  
а) 6; б) 8; в) 10; г) 15.
41. Останній електрон атома елемента описується такими квантовими числами:  $n = 3; l = 2; m = -1; s = -1/2$ . Який це елемент?  
а) Fe; б) Co; в) Ni; г) Na.
42. Останній електрон атома елемента описується такими квантовими числами:  $n = 4; l = 2; m = -1; s = +1/2$ . Який це елемент?  
а) Ca; б) Zn; в) Cd; г) Zr.
43. Останній електрон атома елемента описується такими квантовими числами:  $n = 5; l = 0; m = 0; s = -1/2$ . Який це елемент?  
а) Sr; б) Zn; в) Cd; г) Ba.
44. Останній електрон атома елемента описується такими квантовими числами:  $n = 6; l = 0; m = 0; s = +1/2$ . Який це елемент?  
а) Ag; б) Au; в) Cs; г) Hg.
45. Останній електрон атома елемента описується такими квантовими числами:  $n = 6; l = 1; m = 0; s = +1/2$ . Який це елемент?  
а) Hf; б) Pb; в) La; г) Bi.
46. Останній електрон атома елемента описується такими квантовими числами:  $n = 3; l = 2; m = +2; s = +1/2$ . Який це елемент?  
а) Cr; б) Mg; в) Br; г) Fe.
47. Останній електрон атома елемента описується такими квантовими числами:  $n = 4; l = 1; m = 0; s = +1/2$ . Який це елемент?  
а) V б) Ti; в) Ga; г) Ge;
48. Останній електрон атома елемента описується такими квантовими числами:  $n = 4; l = 1; m = -1; s = -1/2$ . Який це елемент?  
а) As; б) Se; в) Cr; г) Mn.
49. Останній електрон атома елемента описується такими квантовими числами:  $n = 3; l = 2; m = 0; s = +1/2$ . Який це елемент?  
а) V; б) Cr; в) Ca; г) W.
50. Останній електрон атома елемента описується такими квантовими числами:  $n = 3; l = 2; m = -2; s = -1/2$ . Який це елемент?  
а) Fe; б) Br; в) Sc; г) Co.
51. Останній електрон атома елемента описується такими квантовими числами:  $n = 3; l = 2; m = +2; s = +1/2$ . Який це елемент?  
а) Cl; б) Mn; в) P; г) Ar.
52. Останній електрон атома елемента описується такими квантовими числами:  $n = 3; l = 1; m = -1; s = +1/2$ . Який це елемент?  
а) Ge; б) Ti; в) F; г) Al.
53. Останній електрон атома елемента описується такими квантовими числами:  $n = 3; l = 1; m = +1; s = +1/2$ . Який це елемент?  
а) Si; б) S; в) P; г) Na.

54. Останній електрон атома елемента описується такими квантовими числами:  $n = 3$ ;  $l = 0$ ;  $m = 0$ ;  $s = +\frac{1}{2}$ . Який це елемент?  
а) Na;                      б) K;                      в) Ca;                      г) Mg.
55. Відповідно до міжнародної номенклатури наведіть назву комплексної сполуки складу  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{NH}_3)]$ :  
а) натрій аміакатціаноферат (II);  
б) натрій амінпентаціаноферат (III);  
в) натрій пентаціаноаміноферат (III);  
г) натрій пентаціаноаміноферат (II).
56. Відповідно до міжнародної номенклатури наведіть назву комплексної сполуки складу  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_4\text{Cl}_2]$ :  
а) дихлорид–тетраціанід заліза (III);  
б) калій дихлородиціаноферат (II);  
в) калій дихлоротетраціаноферат (III);  
г) калій дихлоротетраціаноферат (II).
57. Відповідно до міжнародної номенклатури наведіть назву комплексної сполуки складу  $\text{K}_2[\text{MoCl}_3\text{F}_5]$ :  
а) флуорид-хлорид калію-молібдену(VI);  
б) калій пентафлуоротрихлоромолібдат (VI);  
в) калій пентафлуоротрихлоромолібдат(VI);  
г) калій трифлуоропентахлоромолібдат(IV).
58. Відповідно до міжнародної номенклатури наведіть назву комплексної сполуки складу  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2](\text{NO}_2)_2$ :  
а) нітрит дихлоротетраамінплатини (II);  
б) тетрахлородіамінплатина нітрат;  
в) нітродихлоротетраамінплатинат (IV);  
г) дихлоротетраамінплатина (IV) нітрит.
59. Відповідно до міжнародної номенклатури наведіть назву комплексної сполуки складу  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ :  
а) калій тритіосульфатоферат (II);  
б) калій триоксалатоферат (II);  
в) калій трикарбонатоферат (III);  
г) калій триоксалатоферат (III).
60. Відповідно до міжнародної номенклатури наведіть назву комплексної сполуки складу  $\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ :  
а) купрум гексаціаноферат (II);  
б) купрум гексаціаноферат (III);  
в) ціанокупрат (II) феруму;  
г) ціанід феруму (II)-купрум.
61. Відповідно до міжнародної номенклатури наведіть назву комплексної сполуки складу  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ .  
а) хлорид діакватриамінонікелю (III);  
б) хлорид діакватриамінонікелю (II);  
в) тетрааміндіакванікол (II) хлорид;  
г) дихлородіакватетраамінонікелят (III).
62. Відповідно до міжнародної номенклатури наведіть назву комплексної сполуки складу  $\text{K}[\text{VF}_6]$ .  
а) гексафлуорованадат (IV) калію;  
б) калій гексафлуорованадат (V);  
в) флуорид калію-ванадію (IV);  
г) калій гексафлуорованадат (III).
63. Відповідно до міжнародної номенклатури наведіть назву комплексної сполуки складу  $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]\text{Cl}$ .  
а) дихлорид хлороаквадіамінопаладію (II);

- б) дихлородіаквадіамінопаладію (II);  
 в) хлороаквадіамінпаладій (II) хлорид;  
 г) дихлородіамінаквапаладій (II).
64. Відповідно до міжнародної номенклатури наведіть назву комплексної сполуки складу  $K_2[HgI_2(CN)_2]$ .  
 а) дийодотетраціаногідраргіумат (IV) калію;  
 б) калій диціанодийодомеркурат (II);  
 в) тетраїододиціаногідраргіумат (IV) калію;  
 г) тетраїододиціаномеркурат (II) калію.
65. Відповідно до міжнародної номенклатури наведіть назву комплексної сполуки складу  $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl$ .  
 а) трихлоротетрааквахром (VI);  
 б) трихлорид тетрааквахрому (IV);  
 в) дихлоротетрааквахром (III) хлорид;  
 г) гідрат хлориду хрому (II).
66. Відповідно до міжнародної номенклатури наведіть назву комплексної сполуки складу  $K[Al(H_2O)_2(OH)_4]$ .  
 а) комплексний гідроксид алюмінію-калію;  
 б) калій тетрагідроксодіакваалюмінат;  
 в) гідроксоакваалюмінієвий комплекс калію;  
 г) калійний аквагідроксоалюмінат.
67. Відповідно до міжнародної номенклатури наведіть назву комплексної сполуки складу  $[Co(NH_3)_3(H_2O)Cl_2]Cl$ .  
 а) хлорид дихлороакватриамінокобальту (III);  
 б) дихлороакватриамінкобальт (III) хлорид;  
 в) хлорид акватриамінокобальту (II);  
 г) трихлороакватриамінокобальт (III).
68. Складіть координаційну формулу для сполуки  $PtCl_2 \cdot KCl \cdot 3NH_3$ , беручи до уваги, що координаційне число комплексоутворювача дорівнює 6.  
 а)  $K[Pt(NH_3)_3Cl_3]$ ;                      б)  $[KPt(NH_3)_3Cl_3]$ ;  
 в)  $[KPt(NH_3)_3]Cl_3$ ;                      г)  $K[Pt(NH_3)_3Cl]Cl_2$ .
69. Складіть координаційну формулу для сполуки  $CoCl_3 \cdot 4NH_3 \cdot H_2O$ , беручи до уваги, що координаційне число комплексоутворювача дорівнює 6.  
 а)  $[Co(NH_3)(H_2O)_3Cl_2]Cl$ ;      б)  $[Co(NH_3)_3(H_2O)Cl]Cl_2$ ;  
 в)  $[Co(NH_3)_4(H_2O)Cl_2]Cl$ ;      г)  $[Co(NH_3)_3(H_2O)Cl_2]Cl$ .
70. Складіть координаційну формулу для сполуки  $CoBr_3 \cdot 4NH_3 \cdot 2H_2O$ , беручи до уваги, що координаційне число комплексоутворювача дорівнює 6.  
 а)  $[Co(NH_3)_2(H_2O)_4]Br_3$ ;                      б)  $[Co(NH_3)_2(H_2O)_2Br_2]Br$ ;  
 в)  $[Co(NH_3)_4(H_2O)_2]Br_3$ ;                      г)  $[Co(NH_3)_4(H_2O)_2]Br_3$ .
71. Складіть координаційну формулу для сполуки  $PtCl_4 \cdot 3NH_3$ , беручи до уваги, що координаційне число комплексоутворювача дорівнює 6.  
 а)  $[Pt(NH_3)_3Cl]Cl_3$ ;                      б)  $[Pt(NH_3)_3Cl_3]Cl$ ;  
 в)  $[Pt(NH_3)_3Cl_3]$ ;                      г)  $[Pt(NH_3)_3Cl_4]$ .
72. Складіть координаційну формулу для сполуки  $Co(CN)_3 \cdot 3KCN$ , беручи до уваги, що координаційне число комплексоутворювача дорівнює 6.  
 а)  $K_3[Co(CN)_6]$ ;                      б)  $[K_3Co(CN)_6]$ ;  
 в)  $[K_3Co](CN)_6$ ;                      г)  $K[K_2Co(CN)_6]$ .
73. Виберіть правильно складену координаційну формулу комплексної сполуки.  
 а)  $K_3[Pt(OH)Cl_3]$ ;                      б)  $K_4[Pt(OH)Cl_5]$ ;  
 в)  $[KPtCl_2(OH)_4]$ ;                      г)  $K_2[Pt(OH)_2Cl_4]$ .
74. Виберіть правильно складену координаційну формулу комплексної сполуки.  
 а)  $K_4[Co(NO_2^-)_5(NH_3)]$ ;                      б)  $K_2[Co(NO_2^-)_5(NH_3)]$ ;  
 в)  $K[Co(NO_2^-)_2(NH_3)_4]$ ;                      г)  $K_2[Co(NO_2^-)_3(NH_3)_3]$ .
75. Виберіть правильно складену координаційну формулу комплексної сполуки.

- а)  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ; б)  $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_4]$ ;  
 в)  $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ; г)  $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_4]$ .
76. Виберіть правильно складену координаційну формулу комплексної сполуки.  
 а)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{OH})_4$ ; б)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_3]$ ;  
 в)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})(\text{OH})_5]\text{OH}$ ; г)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_3](\text{OH})_2$ .
77. Виберіть правильно складену координаційну формулу комплексної сполуки.  
 а)  $\text{K}[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}_4]$ ; б)  $[\text{KCr}(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}_4]$ ;  
 в)  $\text{K}_2[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]$ ; г)  $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}_6]$ .
78. Виберіть правильно складену координаційну формулу комплексної сполуки.  
 а)  $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{NH}_3)_2]$ ; б)  $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6(\text{NH}_3)_2]$ ;  
 в)  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_4(\text{NH}_3)_2]$ ; г)  $[\text{Na}_2\text{Fe}(\text{NH}_3)_2](\text{CN})_4$ .
79. Виберіть, яка координаційна формула складена неправильно.  
 а)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Br}_3$ ; б)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_3]\text{Br}_3$ ;  
 в)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Br}_3$ ; г)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Br}_3$ .
80. Виберіть правильно складену координаційну формулу комплексної сполуки, враховуючи, що заряд комплексотворювача дорівнює +2.  
 а)  $\text{Fe}_3[\text{Cu}(\text{CN})_6]_2$ ; б)  $\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ;  
 в)  $\text{Cu}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ ; г)  $\text{Cu}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_6$ .
81. Комплексний йон  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$  має тетраедричну будову, а  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  – квадратну. Яким типам гібридизації піддаються комплексотворювачі в цих комплексах?  
 а)  $d^2sp^3$  і  $sp^3d^2$ ; б)  $sp^2$  і  $sp$ ; в)  $sp^3$  і  $dsp^2$ ; г)  $sp^2$  і  $d^2sp$ .
82. Комплексний йон  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]^{4+}$  має октаедричну будову, а  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  – квадратну. Яким типам гібридизації піддаються комплексотворювачі в цих комплексах?  
 а)  $d^2sp^3$  і  $dsp^2$ ; б)  $sp^2$  і  $sp$ ; в)  $sp^3$  і  $dsp^2$ ; г)  $sp^2$  і  $d^2sp$ .
83. У комплексних сполуках катіон  $\text{Co}^{3+}$  може зазнавати внутрішньоорбітальної та зовнішньоорбітальної гібридизації. Про які відповідно типи гібридизації йдеться?  
 а)  $sp^3$  і  $dsp^2$ ; б)  $d^2sp^3$  і  $sp^3d^2$ ; в)  $sp^3d^2$  і  $d^2sp^3$ ; г)  $dsp^2$  і  $sp^3d$ .
84. При дії надлишком  $\text{AgNO}_3$  на розчин сполуки  $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$  осаджується весь хлор у вигляді нерозчинної солі  $\text{AgCl}$ , а при дії на розчин  $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$  – тільки  $2/3$  хлору. Складіть координаційні формули відповідних комплексних сполук.  
 а)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_3]$  і  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_3]$ ;  
 б)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3] \cdot 3\text{NH}_3$  і  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ ;  
 в)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  і  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ ;  
 г)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}]\text{Cl}_3$  і  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_3$ .
85. Виберіть рядок, в якому містяться формули тільки тих солей, при електролізі розчинів яких на аноді виділяється кисень.  
 а)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ; б)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KCl}$ ;  
 в)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{BaBr}_2$ ; г)  $\text{KCl}$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ .
86. Виберіть рядок, в якому містяться формули тільки тих солей, при електролізі розчинів яких на катоді виділяється водень.  
 а)  $\text{KCl}$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ; б)  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{CuCl}_2$ ;  
 в)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ; г)  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{KCl}$ .
87. Виберіть рядок, в якому містяться формули тільки тих солей, при електролізі розчинів яких на аноді виділяється кисень.  
 а)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ; б)  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{CaBr}_2$ ;  
 в)  $\text{KCl}$ ,  $\text{BaS}$ ; г)  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .
88. Виберіть рядок, в якому містяться формули тільки тих солей, при електролізі розчинів яких на катоді відновлюються катіони металів.  
 а)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ ; б)  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{BaS}$ ;  
 в)  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ ; г)  $\text{BaS}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .
89. Виберіть речовини, які утворюються в розчині біля катода під час електролізу розчинних солей барію.  
 а)  $\text{H}_2$ ,  $\text{Ba}$ ; б)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2$ ;  
 в)  $\text{O}_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ; г)  $\text{Ba}$ ,  $\text{O}_2$ .



- в)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; г)  $\text{CuO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .
107. Виберіть рядок, в якому знаходяться метали, що взаємодіють з концентрованою нітратною кислотою.  
а)  $\text{Cu}$ ,  $\text{Au}$ ; б)  $\text{Cu}$ ,  $\text{Ag}$ ; в)  $\text{Cu}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{Au}$ ; г)  $\text{Ag}$ ,  $\text{Au}$ .
108. Виберіть рядок, в якому знаходяться метали, що взаємодіють з концентрованою сульфатною кислотою.  
а)  $\text{Cu}$ ,  $\text{Au}$ ; б)  $\text{Cu}$ ,  $\text{Ag}$ ; в)  $\text{Cu}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{Au}$ ; г)  $\text{Ag}$ ,  $\text{Au}$ .
109. Виберіть рядок, в якому знаходяться метали, що взаємодіють з хлоридною кислотою.  
а)  $\text{Mg}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Ni}$ ; б)  $\text{Ca}$ ,  $\text{Hg}$ ,  $\text{Mn}$ ; в)  $\text{K}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{Sn}$ ; г)  $\text{Ba}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Pt}$ .
110. Виберіть рядок, в якому знаходяться метали, що взаємодіють з калій гідроксидом.  
а)  $\text{Mg}$ ,  $\text{Be}$ ,  $\text{Ca}$ ; б)  $\text{Cu}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{Au}$ ; в)  $\text{Al}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Be}$ ; г)  $\text{Al}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{K}$ .
111. Виберіть рядок, в якому знаходяться речовини, які взаємодіють між собою.  
а)  $\text{Cu}$  та  $\text{HCl}$ ; б)  $\text{Cu}$  та  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (розв);  
в)  $\text{Cu}$  та  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; г)  $\text{Cu}$  та  $\text{HNO}_3$ (розв).
112. Виберіть рядок, в якому знаходяться речовини, які взаємодіють між собою.  
а)  $\text{Zn}$  та  $\text{KOH}$ ; б)  $\text{Ba}$  та  $\text{NaOH}$ ;  
в)  $\text{Na}$  та  $\text{KOH}$ ; г)  $\text{Mg}$  та  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .
113. Виберіть рядок, в якому знаходяться речовини, які взаємодіють між собою.  
а)  $\text{Sn}$  та  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ; б)  $\text{Sn}$  та  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ ;  
в)  $\text{Sn}$  та  $\text{CuSO}_4$ ; г)  $\text{Sn}$  та  $\text{KNO}_3$ .
114. Назвіть метал, при взаємодії якого з розведеною нітратною кислотою утворюються такі продукти:  
 $\dots \rightarrow \text{Me}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ .  
а)  $\text{Zn}$ ; б)  $\text{Ag}$ ; в)  $\text{Cu}$ ; г)  $\text{Pb}$ .
115. Назвіть метал, здатний брати участь у перетвореннях за схемою  $\text{Me} \rightarrow \text{Me}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{MeOH} \rightarrow \text{Me}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ .  
а)  $\text{Li}$ ; б)  $\text{Na}$ ; в)  $\text{Ca}$ ; г)  $\text{Ba}$ .
116. Назвіть метал, здатний брати участь у перетвореннях за схемою  $\text{Me} \rightarrow \text{MeH}_2 \rightarrow \text{Me}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MeCl}_2$ .  
а)  $\text{Cu}$ ; б)  $\text{Fe}$ ; в)  $\text{Ca}$ ; г)  $\text{Zn}$ .
117. Назвіть метал, здатний брати участь у перетвореннях за схемою  $\text{Me} \rightarrow \text{Me}_2\text{O} \rightarrow \text{MeOH} \rightarrow \text{MeNO}_3$ .  
а)  $\text{Al}$ ; б)  $\text{Li}$ ; в)  $\text{Ag}$ ; г)  $\text{Cu}$ .
118. Назвіть метал, здатний брати участь у перетвореннях за схемою  $\text{Me} \rightarrow \text{Me}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{MeCl}_3 \rightarrow \text{Me}(\text{OH})_3$ .  
а)  $\text{Cu}$ ; б)  $\text{Ca}$ ; в)  $\text{Na}$ ; г)  $\text{Al}$ .
119. Назвіть метал, здатний брати участь у перетвореннях за схемою  $\text{MeCl}_2 \rightarrow \text{Me}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MeO} \rightarrow \text{K}_2\text{MeO}_2$ .  
а)  $\text{Cu}$ ; б)  $\text{Ca}$ ; в)  $\text{Zn}$ ; г)  $\text{Hg}$ .
120. Назвіть метал, здатний брати участь у перетвореннях за схемою  $\text{Me} \rightarrow \text{Me}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{MeO} \rightarrow \text{Me}$ .  
а)  $\text{Cu}$ ; б)  $\text{Fe}$ ; в)  $\text{Na}$ ; г)  $\text{Ag}$ .
121. Назвіть метал, здатний брати участь у перетвореннях за схемою:  $\text{Me} \rightarrow \text{K}_2[\text{Me}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{Me}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MeO}$ .  
а)  $\text{Cu}$ ; б)  $\text{Fe}$ ; в)  $\text{Be}$ ; г)  $\text{Mg}$ .
122. Назвіть метал, здатний брати участь у перетвореннях за схемою  $\text{Me} \rightarrow \text{H}_2\text{MeO}_3 \rightarrow \text{Na}_2[\text{Me}(\text{OH})_6]$ .  
а)  $\text{Pb}$ ; б)  $\text{Fe}$ ; в)  $\text{Zn}$ ; г)  $\text{Sn}$ .
123. При розчиненні металу  $\text{Me}$  у хлоридній кислоті  $\text{HCl}$  утворилася сіль  $\text{MeCl}_2$ , при дії на яку розчином  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  випав білий осад  $\text{MeSO}_4$ . Назвіть метал.  
а)  $\text{Fe}$ ; б)  $\text{Cu}$ ; в)  $\text{Mg}$ ; г)  $\text{Ba}$ .
124. При стопленні оксиду якого металу з содою утворюються такі продукти:  $\text{NaMeO}_2 + \text{CO}_2$ ?  
а)  $\text{MgO}$ ; б)  $\text{FeO}$ ; в)  $\text{CuO}$ ; г)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

125. Деякий метал розчинили у HCl, до одержаного розчину солі MeCl<sub>3</sub> долили спочатку невелику кількість NaOH до випадіння осаду Me(OH)<sub>3</sub>, а до цього осаду – надлишок NaOH до утворення комплексної сполуки Na<sub>3</sub>[Me(OH)<sub>6</sub>]. При дії на Na<sub>3</sub>[Me(OH)<sub>6</sub>] надлишком HCl утворюється сіль [Me(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]Cl<sub>3</sub>. Виходячи з наведеної схеми, визначте метал.
- а) Cr;            б) Au;            в) Fe;            г) Al.
126. Виберіть рівняння реакції, для якої зменшення тиску зміщує рівновагу в бік утворення продуктів реакції:
- а)  $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \leftrightarrow 2H_2O_{(g)}$ ;            б)  $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \leftrightarrow CO_{2(g)} + H_{2(g)}$   
 в)  $CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \leftrightarrow CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$ ;            г)  $3H_{2(g)} + N_{2(g)} \leftrightarrow 2NH_{3(g)}$ .
127. Визначте напрямок зміщення рівноваги реакції  $CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \leftrightarrow CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$  при відповідній зміні умов:
- а) зміщується вправо при збільшенні тиску;  
 б) зміщується вправо при зменшенні концентрації водяної пари;  
 в) зміщується вліво при збільшенні тиску;  
 г) зміщується вліво при зменшенні тиску.
128. Визначте напрямок зміщення рівноваги реакції  $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \leftrightarrow 2HCl_{(g)}$  при відповідній зміні умов:
- а) зміщується вправо при підвищенні тиску;  
 б) зміщується вліво при зниженні тиску;  
 в) не зміщується при зміні тиску;  
 г) зміщується вправо при зниженні тиску.
129. У системі  $CO + Cl_2 \rightarrow COCl_2$  концентрацію CO збільшили від 0,03 до 0,12 моль/л, а концентрацію Cl<sub>2</sub> – від 0,02 до 0,06 моль/л. У скільки разів збільшилася швидкість реакції?
- а) у 10 разів; б) у 12 разів;            в) у 24 рази; г) у 76 разів.
130. Як зміниться швидкість прямої реакції  $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ , якщо концентрацію NO зменшити, а концентрацію O<sub>2</sub> збільшити у 2 рази?
- а) швидкість не зміниться;            в) зменшиться у 2 рази;  
 б) збільшиться у 4 рази;            г) збільшиться у 2 рази.
131. Назвіть чинники, які сприятимуть  $2HBr_{(g)} \leftrightarrow H_{2(g)} + Br_{2(g)}$ ;  $\Delta H > 0$ , праворуч:
- а) зниження тиску і підвищення температури;  
 б) зниження температури;  
 в) підвищення температури;  
 г) збільшення концентрації водню;
132. Назвіть чинники, що сприятимуть зміщенню  $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \leftrightarrow CO_{2(g)} + H_{2(g)}$ ;  $\Delta H < 0$ , праворуч:
- а) підвищення концентрації CO і H<sub>2</sub> та зниження температури;  
 б) підвищення концентрації CO і H<sub>2</sub>O та підвищення температури;  
 в) підвищення тиску і зниження температури;  
 г) підвищення температури й тиску;
133. Назвіть чинники, які сприятимуть утворенню CO за реакцією  $C_{(T)} + CO_{2(g)} \leftrightarrow 2CO_{(g)}$ ;  $\Delta H > 0$ :
- а) підвищення температури та зниження тиску;  
 б) зниження температури та підвищення тиску;  
 в) збільшення концентрації вихідних речовин і підвищення тиску;  
 г) зниження температури та підвищення концентрації CO<sub>2</sub>.
134. Який гідроксид є найбільш слабким електролітом? Чому дорівнює молярна концентрація його розчину, якщо ступінь дисоціації 3%, а концентрація гідроксильних йонів 0,003 моль/л.



- б) збільшиться у 4 рази;  
в) зменшиться у 8 разів;  
г) збільшиться у 8 разів.
151. Який тип гібридизації орбіталей центрального атома у молекулі  $\text{PF}_5$ ?  
а)  $\text{sp}^2$ ; б)  $\text{sp}^3$ ; в)  $\text{sp}^3\text{d}$ ; г)  $\text{sp}^3\text{d}^2$ .
152. Який тип гібридизації орбіталей центрального атома у молекулі  $\text{SF}_4$ ?  
а)  $\text{sp}^2$ ; б)  $\text{sp}^3$ ; в)  $\text{sp}^3\text{d}$ ; г)  $\text{sp}^3\text{d}^2$ .

### Рівень 3

1. Є розчин, який містить одночасно сульфатну та нітратну кислоти. Визначте масову частку ( $w$  %) кожної із кислот у розчині, якщо при нейтралізації 10 г цього розчину витрачається 12,5 мл (густиною  $1,18 \text{ г/см}^3$ ) розчину натрій гідроксиду з масовою часткою 19 %, а при додаванні до 10 г такого ж розчину надлишку барій хлориду утворюється осад масою 2,33 г.
2. Одну із гідридних сполук нітрогену спалили в кисні і отримали воду, маса якої в 1,286 рази більша від маси утвореного при цьому азоту. Визначити найпростішу формулу вихідної речовини.
3. Для осадження барій сульфату із 100 мл розчину з масовою часткою барій хлориду 8% (густина розчину  $1,06 \text{ г/см}^3$ ) потрібно 139 мл розчину сульфатної кислоти. Розрахуйте молярну концентрацію, молярну концентрацію еквівалентів та титр розчину сульфатної кислоти.
4. Натрій хлорид масою 1,5 кг при нагріванні обробили 2,5 кг розчину сульфатної кислоти з масовою часткою  $\text{H}_2\text{SO}_4$  72 % (густина розчину  $1,64 \text{ г/см}^3$ ). Газ, який виділився, поглинули водою, в результаті чого отримали 1,5 л розчину кислоти, густина якого  $1,13 \text{ г/см}^3$ . Розрахуйте масову частку, молярну концентрацію еквівалентів та титр кислоти в отриманому розчині.
5. Із 620 г розчину з масовою часткою ортофосфатної кислоти 40 % при охолодженні виділилось 90 г речовини. Розрахуйте масову частку кислоти у розчині, який залишився, а також об'єм цього розчину (густина розчину  $1,295 \text{ г/см}^3$ ), який необхідний для приготування 220 мл розчину з молярною концентрацією  $\text{H}_3\text{PO}_4$  0,2 моль/л.
6. До 100 мл розчину (густина  $1,00 \text{ г/см}^3$ ) натрій сульфату, молярна концентрація еквівалентів якого 0,3 моль/л додали 200 мл розчину (густина  $1,05 \text{ г/см}^3$ ) цієї солі з молярною концентрацією 0,54 моль/л. Розрахуйте молярну концентрацію та молярну концентрацію еквівалентів солі в отриманому розчині.
7. При нагріванні суміші заліза та цинку масами 11,2 і 26,0 г відповідно з надлишком сірки і наступною обробкою продуктів реакції надлишком розчину хлоридної кислоти виділився газ, який пропустили через розчин купрум(II) сульфату. Розрахуйте об'єм купрум(II) сульфату з масовою часткою 10 % (густиною  $1,1 \text{ г/см}^3$ ), витрачений на поглинання утвореного газу.
8. Газ, утворений при дії  $38,84 \text{ см}^3$  розчину хлоридної кислоти з масовою часткою 7,3 % (густиною  $1,03 \text{ г/см}^3$ ) на залізо масою 1,12 г, пропустили через трубку, яка містила купрум(II) оксид масою 1,6 г. Які речовини утворились в трубці і який об'єм розчину нітратної кислоти з масовою часткою 32 % (густиною  $1,2 \text{ г/см}^3$ ) потрібний для їх розчинення.
9. Яку масу бертолетової солі потрібно взяти для отримання кисню, необхідного для реакції каталітичного окиснення амоніаку, який утворюється при нагріванні розчину амоній сульфату масою 500 г ( $w = 13,2 \%$ ) і кальцій гідроксиду масою 100 г, який містить домішку карбонату кальцію  $w = 3,5 \%$ ?
10. Суміш заліза, алюмінію та міді масою 5 г обробили надлишком розчину хлоридної кислоти, при цьому виділився водень об'ємом  $1,9 \text{ дм}^3$  (н.у.). При дії на цю суміш масою 3 г концентрованим розчином натрій гідроксиду отримали водень об'ємом  $0,672 \text{ дм}^3$  (н.у.). Визначте склад вихідної суміші ( $w$ , %).
11. Сплав магнію та кальцію масою 19,2 г прожарили в струмені азоту. Отримані продукти обробили хлоридною кислотою, внаслідок чого виділився газ об'ємом  $8,96 \text{ дм}^3$ . Визначте склад сплаву у масових відсотках.
12. Через озонатор пропустили кисень, отриманий при розкладі бертолетової солі масою 24,5 г, при цьому 5 % кисню перетворилось в озон. Визначте склад озонованого кисню у % (об.).

13. В якому співвідношенні мас потрібно взяти дві наважки металічної міді, щоб при внесенні однієї в концентровану сульфатну кислоту, а іншої – в розведену нітратну кислоту виділились рівні об'єми газів (н.у.)?
14. Наважку руди масою 0,2133 г розчинили в сульфатній кислоті без доступу повітря. Утворений ферум(II) сульфат відтитрували 0,1117 н розчином  $\text{KMnO}_4$  об'ємом 17,2  $\text{cm}^3$ . Визначте вміст феруму в руді (у %).
15. Для відновлення ферум(III) оксиду до металічного заліза витратили карбон(II) оксид об'ємом 0,896  $\text{dm}^3$  (н.у.). Утворений в результаті реакції газ поглинули розчином, який містив кальцій гідроксид масою 2,22 г. Визначте вихідну кількість ферум(III) оксиду і кількість речовин, які утворились в результаті поглинання газу розчином кальцій гідроксиду.
16. Визначте масові частки компонентів суміші, що складається з порошків алюмінію, магнію і міді, якщо при обробці суміші масою 2,5 г надлишком розчину гідроксиду натрію виділилося 1,12 л водню, а при обробці такої ж маси суміші соляною кислотою виділилося 2,24 л водню (н.у.).
17. Знайти формулу речовини, що складається з 17,09% мас. Кальцію, 26,50% мас. Фосфору, 1,71% мас. Гідрогену та 54,70% мас. Оксигену. Вказати молекулярну (формульну) масу речовини.
18. При спалюванні 9 г невідомої речовини отримано 8,96 л (н.у.) вуглекислого газу, 2,24л (н.у.) азоту та 12,6 г води. Густина пари цієї речовини за воднем становить 22,5. Знайти формулу речовини і вказати кількість атомів Гідрогену у її молекулі.
19. Внаслідок взаємодії 1,047 г чистого хлориду невідомого металу з розчином, який містив 0,0236 еквівалента аргентум нітрату, утворилось 2,86 г аргентум хлориду. Вказати протонне число металу.
20. Необхідно отримати 640 г сульфур діоксиду, виходячи з технічної сірки. Вихід  $\text{SO}_2$  за рахунок втрат виробництва становить 90% від теоретичного. Скільки грамів (з т. до десятих) технічної сірки (містить 10% домішок) потрібно взяти для реакції?
21. Суміш порошків міді та алюмінію масою 1,42 г обробили розчином  $\text{NaOH}$ . Залишок відділили, розчинили в нітратній кислоті, розчин випарили, а сухий залишок прожарили до постійної маси, що становила 0,6 г. Знайти масову частку алюмінію (в %, з т. до десятих) у початковій суміші.
22. Деяка кількість елемента сполучається або з 192 г одного з галогенів, або з такою кількістю кисню, що утворюється при розкладі 49 г  $\text{KClO}_3$ . Ступінь окиснення елемента в його оксиді та галогеніді однакова. Знайти протонне число галогену.
23. До 50 г розчину сульфату металічного елемента з масовою часткою солі 6,84% добавили надлишок барій хлориду. Утворилося 7 г осаду. Сульфат якого елемента використали у досліді?
24. При розчиненні 10,4 г суміші магнію з магній оксидом в сульфатній кислоті утворилося 200 г 18% розчину магній сульфату. Визначте склад суміші.
25. Спалили 5,6 л (н.у) пропан-бутанової суміші, густина за гелієм якої дорівнює 13,1. Утворений вуглекислий газ пропустили через розчин надлишку їдкового калію, в результаті чого утворилось 600 г розчину. Визначте масову частку (у %) карбонату калію в утвореному розчині.
26. Сполука Бору з Гідрогеном містить (за масою) 21,9 % Гідрогену. Зразок її масою 2 г при тиску 98,5 кПа та температурі 25°C займає об'єм 1,814 л. Визначте істинну формулу сполуки.
27. Для отримання скла суміш поташу та вапняку прожарили з кремнеземом, а утворений газ поглинули розчином барій гідроксиду об'ємом 125 мл та густиною 1,1  $\text{g/cm}^3$ . При цьому випав осад масою 4,925 г, причому газ з лугом реагував у співвідношеннях 1 : 1. Визначте масову частку луку та об'єм поглинутого газу.
28. Який об'єм розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 80 % і густиною 1,732  $\text{g/ml}$  потрібен для приготування 250 мл розчину з молярною кнценрацією еквівалента  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5 моль/л?

29. Знайдіть масу води та мідного купоросу, які необхідні для приготування розчину об'ємом 1 л з масовою часткою  $\text{CuSO}_4$ , яка дорівнює 8 % і густиною такого розчину  $1,084 \text{ г/см}^3$ .
30. Шматочок срібної монети масою 0,3 г розчинили у нітратній кислоті і осадили із отриманого розчину срібло у вигляді  $\text{AgCl}$ . Маса осаду після просивання та висушування дорівнювала 0,199 г. Скільки відсотків срібла (за масою) містилось у монеті?
31. Ферум, який містився у 10 мл досліджуваного розчину  $\text{FeSO}_4$ , окиснено до Феруму (III) і осаджено у вигляді гідроксиду. Маса прожареного осаду стала рівною 0,4132 г. Розрахуйте молярну концентрацію  $\text{FeSO}_4$  у вихідному розчині.
32. Скільки грамів йоду виділяється при взаємодії надлишку калій йодиду з 300 мл 6 %-го розчину  $\text{KMnO}_4$  (густиною  $1,04 \text{ г/см}^3$ ) у сульфатнокислому розчині?
33. До підкисленого розчину калій йодиду долили 100 мл 0,15 н розчину  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Визначте, скільки мілілітрів 0,2 н розчину натрій тіосульфату треба прилити, щоб зв'язати весь йод, який виділився внаслідок реакції.
34. Визначте, яку кількість 0,1 н розчину  $\text{KMnO}_4$  треба прилити до 10 г 5 %-го розчину  $\text{H}_2\text{O}_2$  для його повного окиснення в кислому середовищі?
35. Скільки літрів  $\text{SO}_2$  (за нормальних умов) треба пропустити крізь 200 мл 0,12 н розчину йоду для повного його відновлення?
36. Скільки мілілітрів 0,1 н розчину  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  можна відновити в сульфатнокислому розчині за допомогою 2 л  $\text{H}_2\text{S}$ , взятого за нормальних умов?
37. Які маси сульфур (VI) оксиду та концентрованої сульфатної кислоти (масова частка  $\text{H}_2\text{SO}_4$  98 %) треба змішати, щоб утворився олеум (розчин  $\text{SO}_3$  у чистій сульфатній кислоті) масою 1000 кг з масовою часткою сульфур (VI) оксиду 20 %?
38. Суміш міді та купрум(II) оксиду з масовою часткою металічної міді 30 % обробили розчином нітратної кислоти з масовою часткою 0,2 і густиною розчину  $1,1 \text{ г/мл}$ . При цьому виділився газ, об'ємом 2,24 л (н.у.). Розрахуйте масу суміші і об'єм витраченого розчину кислоти.