

ВСТУП

Нинішні методичні вказівки вміщують завдання по проведенню поточного контролю знань студентів з курсу хімії.

Частина перша вміщує завдання з тем теоретичної частини курсу. Кожній темі надано номер: 1, 2, 3 і т.п. Посередині тем маються розділи та підрозділи, які нумеруються шляхом додавання відповідно однієї чи двох цифр до номеру теми. Так, у темі 2 маються розділи 2.1, 2.2, 2.3 і т.п. та підрозділи 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 і т.п.

В одному розділі (підрозділі) міститься 30 завдань. Якщо посередині розділу немає завдань, то вказується, що конкретні приклади треба взяти в одному з попередніх розділів. Так, наприклад, виконати завдання 10 розділу 1.2 означає: скласти емпіричні та графічні формули можливих оксидів елементу, вказаного у розділі 1.1 за № 10, тобто мангану.

Кожний студент групи на протязі семестру виконує завдання різних тем, позначених номерами від 01 до 30.

1. КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

1.1 Перелічіть стійкі ступені окислення елементу:

01 – Нітроген; 02 – Магній; 03 – Натрій; 04 – Хлор; 05 – Сульфур; 06 – Титан; 07 – Карбон; 08 – Цинк; 09 – Купрум; 10 – Манган; 11 – Хром; 12 – Бром; 13 – Кальцій; 14 – Алюміній; 15 – Калій; 16 – Аргентум; 17 – Барій; 18 – Силіцій; 19 – Кадмій; 20 – Літій; 21 – Нікол; 22 – Гідроген; 23 – Літій; 24 – Станум; 25 – Фосфор; 26 – Стибій; 27 – Бор; 28 – Ферум; 29 – Меркурій; 30 – Іод.

1.2. Складіть емпіричні та графічні формули можливих оксидів елементу, вказаного у розділі 1.1, і назвіть ці оксиди.

1.3. Визначте тип оксидів (солетворний, несолетворний, основний, кислотний або амфотерний), вказаних у розділі 1.2.

1.4. Напишіть рівняння реакцій солеутворення, що доводять характер оксидів (основний, кислотний або амфотерний), визначений у розділі 1.3.

1.5. Напишіть емпіричні, графічні формули та назву гідроксидів оксидів, складених за розділом 1.2.

1.6. Дайте назву сполук за міжнародною номенклатурою:

01- KHCO_3 ; 02- $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; 03- $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$; 04- CaOHNO_2 ; 05 - CaSiO_3 ; 06 - $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$; 07 - CaHPO_4 ; 08 - $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$; 09 - Li_2SO_4 ; 10 - KHSO_4 ; 11 - Na_2SO_3 ; 12 - PbS ; 13 - $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$; 14 - BiOHCl_2 ; 15 - CaCrO_4 ; 16 - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; 17 - NaMnO_4 ; 18 - MnSO_4 ; 19 - FeOHCl_2 ; 20 - CdOHCl ; 21 - MgOHCl ; 22 - $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$; 23 - AlOHSO_4 ; 24 - $[\text{Al}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4$; 25 - CaOHCl ; 26 - $(\text{NiOH})_2\text{CO}_3$; 27 - CoOHBr ; 28 - LiHCO_3 ; 29 - AgNO_3 ; 30 - Na_2ZnO_2 .

1.7. Визначте ступінь окислення елементів, утворюючих сполуки, зазначені у розділі 1.6.

1.8. Напишіть емпіричну та графічну формули кислоти:

01 – борної; 02 – карбонатної; 03 – нітритної; 04 – фосфатної; 05 – сульфатної; 06 – нітратної; 07 – сульфідної; 08 – оцтової; 09 – силікатної; 10 – сульфідної; 11 – хлоридної; 12 – нітратної; 13 – фосфатної; 14 – силікатної; 15 – карбонатної; 16 – бромоводневої; 17 – фтороводневої; 18 – хромової; 19 – борної; 20 – манганової; 21 – сульфатної; 22 – фосфатної; 23 – бромоводневої; 24 – сульфідної; 25 – нітритної; 26 – йодоводневої; 27 – хромової; 28 – нітратної; 29 – оцтової; 30 – манганової.

1.9. Напишіть емпіричну та графічну формули основи:

01 – нікол (III) гідроксид; 02 – кальцій гідроксид; 03 – ферум (III) гідроксид; 04 – стронцій гідроксид; 05 – натрій гідроксид; 06 – ферум (II) гідроксид; 07 – бісмут (III) гідроксид; 08 – купрум (I) гідроксид; 09 – нікол (III) гідроксид; 10 – кобальт (III) гідроксид; 11 – калій гідроксид; 12 – цезій гідроксид; 13 – барій гідроксид; 14 – кадмій гідроксид; 15 – магній гідроксид; 16 – манган (II) гідроксид; 17 – францій гідроксид; 18 – купрум (II) гідроксид; 19 – бісмут (III) гідроксид; 20 – нікол (III) гідроксид; 21- меркурій (II) гідроксид; 22 – літій гідроксид; 23 – барій гідроксид; 24 – радій гідроксид; 25 – цирконій (III) гідроксид; 26 – купрум (II) гідроксид; 27 – хром (II) гідроксид; 28 – ітрій (III) гідроксид; 29 – рубідій гідроксид; 30 – талій (III) гідроксид.

1.10. Напишіть емпіричну та графічну формули солі:

01 – літій нітрат; 02 – кальцій карбонат; 03 – калій сульфат; 04 – натрій нітрат; 05 – цинк сульфід; 06 – літій хлорид; 07 – натрій силікат; 08 – берилій фторид; 09 – барій сульфід; 10 – натрій дихромат; 11 – магній гідрогенсульфід; 12 – кальцій дигідрогенфосфат; 13 – ферум (III) гідрогенсульфат; 14 – алюміній гідроксосульфат; 15 – хром (III) дигідроксонітрат; 16 – калій цинкат; 17 – алюміній дигідрогенфосфат; 18 – стронцій дихромат; 19 – алюміній дигідроксосульфат; 20 - калій гідрогенкарбонат; 21 - ферум (III) гідроксохлорид; 22 - кальцій гідрогенфосфат; 23 – алюміній дигідроксохлорид; 24 - натрій гідрогенфосфат; 25 – кадмій карбонат; 26 - стронцій гідрогенсульфат; 27 - меркурій (II) нітрат; 28 – барій хлорид; 29 – станум (II) сульфат; 30 - аргентум хромат.

2. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ЗАКОНИ ХІМІЇ

2.1. Атомна маса, молекулярна маса, моль, мольна маса .

2.1.1. Визначте масу в г та в а.о.м. атома елемента:

01 – Титану; 02 – Карбону; 03 – Цинку; 04 – Купруму; 05 – Мангану; 06 – Хрому; 07 – Броду; 08 – Кальцію; 09 – Алюмінію; 10 – Калію; 11 – Аргентуму; 12 – Барію; 13 – Силіцію; 14 – Літію; 15 – Ніколу; 16 – Меркурію ; 17 – Іоду; 18 - Гідрогену; 19 – Літію; 20 – Стануму; 21 – Фосфору; 22 – Стибію; 23 – Бору; 24 – Феруму; 25 – Нітрогену; 26 – Магнію; 27 – Натрію; 28 – Хлору; 29 – Сульфуру; 30 – Кадмію.

2.1.2. . Визначте масу в г та в а.о.м. молекули речовини:

01 – карбонатної кислоти; 02 – сульфатної кислоти; 03 – нітритної кислоти; 04 – амоній гідроксиду; 05 – цинк гідроксиду; 06 – калій сульфату; 07 – літій сульфат; 08 – нітратної кислоти; 09 – барій сульфід; 10 – кальцій гідрогенсульфату; 11 – алюміній гідрогенсульфату; 12 – натрій гідрогенкарбонату; 13 – аргентум гідроксиду; 14 – сульфідної кислоти; 15 – сірководневої кислоти; 16 – барій гідроксиду; 17 – купрум (II) гідроксиду; 18 – натрій силікату; 19 – магній гідрогенсульфід; 20 – аргентум хромату; 21 – натрій хлориду; 22 – кальцій нітрату; 23 – калій сульфату; 24 – ферум (III) гідрогенсульфату; 25 – амоній нітриту; 26 – алюміній фосфату; 27 – хром (III) дигідроксохлориду; 28 – натрій хромату; 29 – алюміній сульфату; 30 – кальцій карбонату.

2.1.3. Обчисліть, скільки атомів вміщується в :

01 – 15 г титану; 02 – 0,3 г вуглецю; 03 – 17 г цинку; 04 – 24 г міді; 05 – 0,01 г мангану; 06 – 7 г хрому; 07 – 5 г бромю; 08 – 10 г кальцію; 09 – 50 г алюмінію; 10 – 15 г калію; 11 – 24 г срібла; 12 – 22 г барію; 13 – 16 г силіцію; 14 – 0,9 г літію; 15 – 27 г нікелю; 16 – 41,2 г ртуті ; 17 – 12,7 г іоду; 18 – 25,7 г водню; 19 – 24,3 г літію; 20 – 16,8 г олова; 21 – 35,1 г фосфору; 22 – 33,5 г стибію; 23 – 20,6 г бору; 24 – 33,9 г заліза; 25 – 36,8 г азоту; 26 – 43,6 г магнію; 27 – 0,66 г натрію; 28 – 1,23 г хлору; 29 – 2,27 г сірки; 30 – 23,2 г кадмію.

2.1.4. Обчисліть, скільки молекул вміщується в :

01 – 100 г кальцій карбонату; 02 – 54 г хром (III) дигідроксохлориду; 03 – 22 г натрій хромату; 04 – 82 г алюміній сульфату; 05 – 4,8 г ферум (III) гідрогенсульфату; 06 – 30 г амоній нітриту; 07 – 58 г алюміній фосфату; 08 – 0,64 г натрій хлориду; 09 – 53 г кальцій нітрату; 10 – 21 г калій сульфіту; 11 – 87 г аргентум хромату; 12 – 5,21 г купрум (II) дигідроксиду; 13 – 15,8 г натрій силікату; 14 – 5,4 г магній гідрогенсульфіду; 15 – 73 г сульфитної кислоти; 16 – 10,2 г сірководневої кислоти; 17 – 16,7 г барій гідроксиду; 18 – 22,5 г алюміній гідрогенсульфату; 19 – 36,2 г натрій гідрогенкарбонату; 20 – 42,8 г аргентум гідроксиду; 21 – 51,3 г нітратної кислоти; 22 – 66,3 г барій сульфіду; 23 – 72,2 г кальцій гідрогенсульфату; 24 – 23,6 г амоній гідроксиду; 25 – 44,6 г цинк гідроксиду; 26 – 85,3 г калій сульфату; 27 – 44,9 г літій гідроксиду; 28 – 1,3 г карбонатної кислоти; 29 – 0,66 г сульфатної кислоти; 30 – 36,8 г нітритної кислоти;

2.1.5. Скільки молей складає кількість речовини, вказаної у розділі 2.1.4.

2.1.6. . Визначте масу в г :

01 – 2 молей натрій хромату; 02 – 0,3 моля алюміній сульфату; 03 – 3,4 моля кальцій карбонату; 04 – 6,3 моля алюміній фосфату; 05 – 5,1 моля хром (III) дигідроксохлориду; 06 – 3 молей калій сульфіту; 07 – 2,5 моля ферум (III) гідросульфату; 08 – 3,2 моля амоній нітриту; 09 – 6 молей натрій хлориду; 10 – 2,8 моля кальцій нітрату; 11 – 10 молей аргентум хромату; 12 – 7,3 моля купрум (II) гідроксиду; 13 – 0,43 моля натрій силікату; 14 – 3,8 моля магній гідрогенсульфіду; 15 – 11,5 моля сульфитної кислоти; 16 – 6,22 моля сірководневої кислоти; 17 – 0,7 моля барій гідроксиду; 18 – 3 молей алюміній гідрогенсульфату; 19 – 1,4 моля натрій гідрогенкарбонату; 20 – 22 молей аргентум гідроксиду; 21 – 1,8 моля нітратної кислоти; 22 – 2,27 моля барій сульфіду; 23 – 1,3 моля кальцій гідрогенсульфату; 24 – 2,9 моля амоній гідроксиду; 25 – 0,22 моля цинк гідроксиду; 26 – 112 молей калій сульфату; 27 – 44 молей літій сульфату; 28 – 39 молей карбонатної кислоти; 29 – 0,88 моля сульфатної кислоти; 30 – 5 молей нітритної кислоти;

2.2. Еквівалент, молярна маса еквівалента речовини

2.2.1. Обчисліть еквівалент та молярну масу еквіваленту елемента, вказаного у розділі 1.1.

2.2.2. Обчисліть еквівалент та молярну масу еквіваленту оксиду, вказаного у розділі 1.2.

2.2.3. Обчисліть еквівалент та молярну масу еквіваленту кислоти, вказаної у розділі 1.8.

2.2.4. Обчисліть еквівалент та молярну масу еквіваленту основи, вказаної у розділі 1.9.

2.2.5. Обчисліть еквівалент та молярну масу еквіваленту солі, вказаної у розділі 1.10.

2.2.6. Визначте масу у г вказаного числа еквівалентів речовини:

01 – 3 – сульфатної кислоти; 02 – 0,4 – барій гідроксиду; 03 – 6 – натрій гідроксиду; 04 – 0,8 – хлоридної кислоти; 05 – 5,1 – натрій карбонату; 06 – 2,1 – станум (IV) хлориду; 07 – 1,4 – води; 08 – 6,2 – алюміній хлориду; 09 – 18 – фосфатної кислоти; 10 – 10,2 – кальцій хлориду; 11 – 5 – цинк оксиду; 12 – 6,2 – нітратної кислоти; 13 – 0,41 – стронцій гідроксиду; 14 – 4,5 – амоній нітрату; 15 – 5,5 – калій хромату; 16 – 0,28 – натрій сульфіту; 17 – 0,38 – барій сульфід; 18 – 2,9 – калій сульфату; 19 – 3,6 – плюмбум (II) бромиду; 20 – 2,2 – плюмбум (II) сульфату; 21 – 8,2 – аргентум карбонату; 22 – 1,3 – нікол (II) іодиду; 23 – 0,84 – натрій сульфід; 24 – 11,5 – ферум (III) гідроксиду; 25 – 0,2 – цинк гідроксиду; 26 – 7,2 – алюміній сульфату; 27 – 5,2 – цинк нітриту; 28 – 3,2 – магній хлориду; 29 – 0,7 – сульфур триоксиду; 30 – 0,5 – нітроген диоксиду.

2.2.7. Скільки еквівалентів вміщують:

01 – 10 г ферум (III) гідроксиду; 02 – 20,3 г цинк гідроксиду; 03 – 3,6 г плюмбум (II) бромиду; 04 – 22,8 г плюмбум (II) сульфату; 05 – 13 г сульфатної кислоти; 06 – 24 г барій гідроксиду; 07 – 6,5 г натрій гідроксиду; 08 – 28,6 г хлоридної кислоти; 09 – 52,1 г натрій карбонату; 10 – 21,2 г станум (IV) хлориду; 11 – 1,4 г води; 12 – 16,2 г алюміній хлориду; 13 – 11,8 г фосфатної кислоти; 14 – 1,2 г кальцій хлориду; 15 – 15,3 г цинк оксиду; 16 – 6,2 г нітратної кислоти; 17 – 2,41 г стронцій гідроксиду; 18 – 14,5 г амоній нітрату; 19 – 25,5 г калій хромату; 20 – 22,9 г натрій сульфіту; 21 – 3,38 г барій сульфід; 22 – 12,9 г калій сульфату; 23 – 28,2 г аргентум карбонату; 24 – 8,6 г нікол (II) іодиду; 25 – 84 г натрій сульфід; 26 – 7,9 г алюміній сульфату; 27 – 25,2 г цинк нітриту; 28 – 13,2 г магній хлориду; 29 – 2,7 г сульфур триоксиду; 30 – 3,5 г нітроген диоксиду.

2.3. Закон еквівалентів

2.3.1. Визначте молярну масу еквівалента та атомну масу трьохвалентного металу, при горінні m_1 г, якого утворюється m_2 г оксиду метала. Значення m_1 та m_2 відповідно дорівнюють:

01 - 7,50; 14,2	11 - 2,25; 4,25	21 - 7,75; 14,60
02 - 3,50; 6,60	12 - 3,75; 7,08	22 - 8,25; 15,58
03 - 3,00; 5,66	13 - 3,25; 6,14	23 - 8,75; 16,52
04 - 1,50; 2,83	14 - 1,75; 3,30	24 - 11,0; 20,77
05 - 8,00; 15,1	15 - 1,10; 2,08	25 - 12,0; 22,66
06 - 5,00; 9,44	16 - 1,60; 3,02	26 - 0,60; 1,13
07 - 1,00; 1,88	17 - 2,60; 4,90	27 - 13,0; 24,54
08 - 4,50; 8,50	18 - 2,10; 3,96	28 - 4,10; 7,74
09 - 6,50; 12,3	19 - 3,60; 6,80	29 - 14,0; 26,43
10 - 1,25; 2,36	20 - 3,10; 5,85	30 - 15,0; 28,32

2.3.2 Визначте молярну масу еквівалента та атомну масу двохвалентного металу, якщо при з'єднанні m_1 г металу і хлору було одержано m_2 г солі. Молярна маса еквівалента хлору дорівнює 35,45 г/моль. Величини m_1 та m_2 відповідно дорівнюють:

01 - 2,16; 8,46	11 - 19,44; 76,14	21 - 24,48; 95,88
02 - 0,72; 2,86	12 - 20,88; 81,78	22 - 22,32; 87,42
03 - 25,2; 98,7	13 - 21,60; 84,60	23 - 18,72; 73,32
04 - 23,04; 90,24	14 - 9,36; 36,66	24 - 16,56; 64,86
05 - 17,28; 67,68	15 - 7,92; 31,02	25 - 13,68; 53,58

06 - 12,96; 50,76	16 - 10,08; 39,48	26 - 5,76; 22,56
07 - 7,20; 28,20	17 - 8,64; 33,84	27 - 6,48; 25,38
08 - 3,60; 14,10	18 - 14,40; 56,40	28 - 5,04; 19,74
09 - 20,16; 78,96	19 - 15,84; 62,04	29 - 4,32; 16,92
10 - 8,35; 32,46	20 - 15,12; 59,22	30 - 2,88; 11,28

2.3.3. Визначте молярну масу еквівалента та атомну масу двохвалентного металу, якщо m г його витісняють із сульфатної кислоти V л водню, заміряного при нормальних умовах. Маса металу m та об'єм водню V відповідно дорівнюють:

01 - 4,90; 1,68	11 - 9,48; 3,25	21 - 7,52; 2,58
02 - 5,23; 1,79	12 - 9,15; 3,14	22 - 7,19; 2,46
03 - 5,66; 1,90	13 - 8,82; 3,02	23 - 6,86; 2,36
04 - 1,96; 0,67	14 - 4,58; 1,57	24 - 6,54; 2,24
05 - 2,29; 0,78	15 - 4,25; 1,46	25 - 6,20; 2,13
06 - 2,61; 0,90	16 - 3,92; 1,34	26 - 5,88; 2,02
07 - 7,84; 2,69	17 - 3,59; 1,25	27 - 3,27; 1,12
08 - 8,17; 2,80	18 - 0,98; 0,34	28 - 2,94; 1,01
09 - 8,50; 2,91	19 - 0,65; 0,22	29 - 1,63; 0,56
10 - 9,80; 3,36	20 - 0,33; 0,11	30 - 1,31; 0,45

2.3.4. Визначте молярну масу еквівалента металу, який знаходиться у з'єднанні з елементом, якщо відомо, що ця сполука вміщує A % елементу, молярна маса еквівалента якого E_m г/моль. Значення A та E_m для відповідних елементів дорівнюють:

01 – 06 – Сульфур; 48,04; 16
 07 – 12 – Хлор; 79,78; 35,45
 13 – 18 – Флор; 45,24; 19
 19 – 24 – Бром; 80; 80
 25 – 30 – Іод; 94,84; 126,9

2.4. Закон Авогадро

2.4.1. Визначте масу речовини, що вміщується при нормальних умовах:

01 – у 3 л амоніаку; 02 – у 3,8 л неону; 03 – у 3 л кисню; 04 – у 0,9 л сульфур диоксиду; 05 – у 0,4 л вуглекислого газу; 06 – у 112 л кисню; 07 – у 0,5 л нітроген диоксиду; 08 – у 1 л нітроген (IV) оксиду; 09 - у 0,6 л карбон (IV) оксиду; 10 – у 3,2 л фтору; 11 – у 1,8 л водню; 12 – у 2,9 л нітроген (II) оксиду; 13 – у 1,4 л гелію; 14 – у 1,5 л азоту; 15 – у 2,5 л метану; 16 – у 6,72 л аргону; 17 – у 21,5 л неону; 18 – у 2,8 л гідроген фториду; 19 – у 3,7 л ксенону; 20 – у 2,3 л хлору; 21 – у 2,5 л хлоридної кислоти; 22 – у 0,6 л сульфур диоксиду; 23 – у 2,6 л сірководневої кислоти; 24 – у 2,8 л метану; 25 – у 5 л нітроген диоксиду; 26 – у 15 л водню; 27 – у 10,7 л амоніаку; 28 – у 20 л кисню; 29 – у 15 л гелію; 30 – у 0,8 л неону.

2.4.2. Визначте об'єм, який займають при нормальних умовах:

01 – 36 г нітроген диоксиду; 02 – 4,9 г сірководневої кислоти; 03 – 42 г карбон (II) оксиду; 04 – 5 г водню; 05 – 2,3 г фтороводневої кислоти; 06 – 3,4 г кисню; 07 – 6,8 г азоту; 08 – 5,2 г нітроген (II) оксиду; 09 – 7,3 г гелію; 10 – 8,6 г аргону; 11 – 72 г сульфур триоксиду; 12 – 9,2 г сірководневої кислоти; 13 – 78 г амоніаку; 14 – 5,4 г карбон диоксиду; 15 – 5,8 г водню; 16 – 68 г сірководневої кислоти; 17 – 98 г гелію; 18 – 12 г нітроген диоксиду; 19 –

25г гідроген іодиду; 20 – 67 г гідроген броміду; 21 – 8 г сульфур диоксиду; 22 – 16 г ацетилену; 23 – 15 г азоту; 24 – 20 г кисню; 25 – 11,6 хлору; 26 – 18 г метану; 27 – 17 г нітроген оксиду; 28 – 25 г ксенону; 29 – 0,7 г нітроген (I) оксиду; 30 – 5 г карбон (II) оксиду.

3. ХІМІЧНА РІВНОВАГА

3.1. Обчисліть константу рівноваги та вихідні концентрації реагуючих речовин у системі (рівноважні концентрації, моль/л, речовин вказані під відповідною формулою у рівнянні реакції)*:

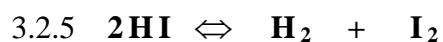
3.1.1.	$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$	3.1.2	$\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{COCl}_2$
01	- 0,2 0,1 0,1	06	- 1,0 1,5 1,4
02	- 0,3 0,2 0,1	07	- 0,3 0,4 0,2
03	- 0,4 0,1 0,2	08	- 2,0 1,8 1,6
04	- 1,5 0,7 0,6	09	- 3,0 2,0 2,0
05	- 2,0 1,4 1,6	10	- 0,5 0,4 0,1
3.1.3.	$\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$	3.1.4.	$\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$
11	- 2,0 6,0	16	- 2,4 1,6 0,8
12	- 0,3 0,4	17	- 0,04 0,02 0,01
13	- 0,5 0,7	18	- 1,5 1,2 1,1
14	- 1,2 1,4	19	- 0,1 0,2 0,3
15	- 2,5 1,6	20	- 3,2 1,6 1,8
3.1.5	$2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2$	3.1.6.	$2\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{NOCl}$
21	- 1,2 1,4 1,4	26	- 0,03 0,02 0,01
22	- 0,3 0,5 0,7	27	- 0,4 0,6 0,6
23	- 0,01 0,02 0,03	28	- 0,6 0,2 0,1
23	- 2,2 1,8 1,4	29	- 2,6 1,8 1,6
25	- 1,6 0,3 0,4	30	- 4,0 2,2 2,6

*) Вихідні концентрації продуктів реакції дорівнюють 0.

3.2. Обчисліть рівноважні концентрації усіх речовин та константу рівноваги реакції (вихідні концентрації, моль/л, реагуючих речовин та рівноважна концентрація , моль/л, одного з продуктів вказані під відповідними формулами):

3.2.1.	$2\text{NO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} + \text{O}_2$	3.2.2	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$
01	- 0,5 0,1	06	- 0,8 0,6 0,2
02	- 0,4 0,01	07	- 2,4 1,8 0,6
03	- 2,5 1,4	08	- 0,8 0,4 0,1
04	- 2,8 0,6	09	- 1,2 0,8 0,4
05	- 0,08 0,02	10	- 3,6 2,2 0,8
3.2.3.	$2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$	3.2.4.	$\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{COCl}_2$

11	- 2,2	0,4	16	- 4,8	2,2	1,2
12	- 1,8	0,2	17	- 0,08	0,04	0,01
13	- 0,08	0,01	18	- 1,3	0,8	0,3
14	- 1,6	0,3	19	- 6,2	4,4	2,8
15	- 2,8	1,4	20	- 0,2	0,08	0,04



21	- 0,8	0,2
22	- 0,4	0,1
23	- 1,5	0,8
23	- 2,6	1,2
25	- 3,6	2,2



26	- 1,4	0,6	0,2
27	- 2,7	0,5	0,1
28	- 0,8	0,3	0,1
29	- 4,2	2,2	1,6
30	- 3,4	2,1	1,8

3.3. Обчисліть рівноважні концентрації реагуючих речовин (вихідні концентрації, моль/л, речовин вказані під відповідними формулами у рівнянні реакції):

3.3.1. $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{AB}$				3.3.2. $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$			
01	- 0,6	0,2	$(K_p = 1)$	06	- 1,5	0,7	$(K_p = 2)$
02	- 2,2	0,8		07	- 2,4	1,6	
03	- 1,6	1,2		08	- 1,6	0,6	
04	- 1,4	0,6		09	- 1,4	0,4	
05	- 1,2	0,8		10	- 1,6	0,2	
3.3.3. $2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{Cl}_2$				3.3.4. $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{COCl}_2$			
11	- 0,6	$(K_p = 0,1)$	16	- 1,4	8,8	$(K_p = 0,02)$	
12	- 0,8		17	- 0,4	0,1		
13	- 1,4		18	- 1,2	0,4		
14	- 0,2		19	- 1,8	1,6		
15	- 1,8		20	- 2,4	3,2		
3.3.5. $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$				3.3.6. $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$			
21	- 2,0	4,0	$(K_p = 3)$	26	- 1,2	0,8	$(K_p = 4)$
22	- 3,0	6,2		27	- 0,6	0,4	
23	- 4,2	4,4		28	- 3,8	2,2	
24	- 1,2	1,0		29	- 4,6	1,2	
25	- 6,0	2,2		30	- 2,6	0,2	

3.4. Зміщення хімічної рівноваги.

У якому напрямі зміститься рівновага при вказаних змінах тиску (**P**), концентрації (**C**) однієї з реагуючих речовин, температури (**T⁰**) для наступних зворотних реакцій:

3.4.1. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$; $\text{H}^0_{298} = - 196,6 \text{ кДж}$					
01	- P	- підвищиться,	$[\text{SO}_3]$	- зменшиться	
02	- P	- знизиться,	$[\text{SO}_2]$	- збільшиться	
03	- $[\text{O}_2]$	- збільшиться,	T^0	- підвищиться	
04	- $[\text{O}_2]$	- зменшиться,	T^0	- знизиться	
05	- $[\text{SO}_3]$	- збільшиться,	$[\text{SO}_2]$	- зменшиться	

3.4.2. . $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}; \quad \text{H}^{\circ}_{298} = - 180,6 \text{ кДж}$				
06	- $[\text{N}_2]$	- збільшиться,	T°	- знизиться
07	- $[\text{NO}]$	- зменшиться,	T°	- підвищиться
08	- $[\text{O}_2]$	- збільшиться,	P	- підвищиться
09	- $[\text{O}_2]$	- зменшиться,	P	- знизиться
10	- $[\text{NO}]$	- збільшиться,	$[\text{N}_2]$	- зменшиться
3.4.3. $\text{COCl}_2 \rightleftharpoons \text{CO} + \text{Cl}_2; \quad \text{H}^{\circ}_{298} = - 112,5 \text{ кДж}$				
11	- $[\text{COCl}_2]$	- збільшиться,	T°	- підвищиться
12	- $[\text{COCl}_2]$	- зменшиться,	T°	- знизиться
13	- $[\text{CO}]$	- збільшиться,	P	- знизиться
14	- $[\text{Cl}_2]$	- зменшиться,	P	- підвищиться
15	- $[\text{CO}]$	- зменшиться,	$[\text{Cl}_2]$	- збільшиться
3.4.4. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}; \quad \text{H}^{\circ}_{298} = - 483,6 \text{ кДж}$				
16	- $[\text{H}_2]$	- зменшиться,	T°	- підвищиться
17	- $[\text{O}_2]$	- збільшиться,	T°	- знизиться
18	- $[\text{H}_2]$	- збільшиться,	$[\text{H}_2\text{O}]$	- зменшиться
19	- $[\text{O}_2]$	- зменшиться,	P	- підвищиться
20	- $[\text{H}_2\text{O}]$	- збільшиться,	P	- знизиться
3.4.5. $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2; \quad \text{H}^{\circ}_{298} = - 566 \text{ кДж}$				
21	- $[\text{CO}]$	- збільшиться,	$[\text{CO}_2]$	- зменшиться
22	- $[\text{CO}]$	- зменшиться,	T°	- підвищиться
23	- $[\text{O}_2]$	- зменшиться,	T°	- знизиться
24	- $[\text{CO}_2]$	- зменшиться,	P	- знизиться
25	- $[\text{O}_2]$	- збільшиться,	P	- підвищиться
3.4.6. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3; \quad \text{H}^{\circ}_{298} = - 92,4 \text{ кДж}$				
26	- $[\text{N}_2]$	- збільшиться,	P	- знизиться
27	- $[\text{H}_2]$	- зменшиться,	T°	- підвищиться
28	- $[\text{N}_2]$	- зменшиться,	P	- підвищиться
29	- $[\text{NH}_3]$	- збільшиться,	T°	- знизиться
30	- $[\text{H}_2]$	- збільшиться,	$[\text{NH}_3]$	- зменшиться

4. КОНЦЕНТРАЦІЯ РОЗЧИНІВ

4.1. Скільки грамів, молей та еквівалентів розчиненої речовини вміщується в :

01 – 250 г 8 % розчину калій карбонату; 02 – 200 г 20 % розчину сульфатної кислоти; 03 – 150 г 15 % розчину соляної кислоти; 04 – 180 г 17,5 % розчину калій гідроксиду; 05 – 100 г 3 % розчину аргентум нітрату; 06 – 270 г 10 % розчину натрій дихромату; 07 – 50 г 5 % розчину калій перманганату; 08 – 300 г 10 % розчину літій хлориду; 09 – 120 г 7 % розчину манган (II) сульфату; 10 – 400 г 12 % розчину натрій хлориду; 11 – 160 г 20 % розчину амоній гідроксиду; 12 – 170 г 2 % розчину барій нітрату; 13 – 210 г 11 % розчину натрій нітрату; 14 – 180 г 5 % розчину натрій гідроксиду; 15 – 190 г 11 % розчину калій іодиту; 16 – 110 г 30 % розчину соляної кислоти; 17 – 75 г 5 % розчину калій перманганату; 18 – 210 г 27 % розчину сульфатної кислоти; 19 – 700 г 3 % розчину фосфатної кислоти; 20 – 90 г 45 % розчину бромводневої кислоти; 21 – 40 г 32 % розчину іодоводневої кислоти; 22 – 70 г 90 % розчину сульфатної кислоти; 23 – 170 г 11 % розчину калій карбонату; 24 – 400 г 53 % розчину соляної кислоти; 25 – 160 г 3 % розчину сірководневої кислоти; 26 – 30 г 5 % розчину нітритної кислоти; 27 – 180 г 3 % розчину бісмут (III) нітриту; 28 – 145 г 8 % розчину магній хлориду; 29 – 250 г 1 % розчину бороної кислоти; 30 – 115 г 3 % розчину натрій сульфату.

4.2. Скільки грамів, молей та еквівалентів розчиненої речовини вміщується в :

01 – 250 мл 20 % розчину амоній гідроксиду ($\rho^* = 0,923$); 02 – 175 мл 8 % розчину алюміній хлориду ($\rho = 1,071$); 03 – 310 мл 50 % розчину натрій гідроксиду ($\rho = 1,525$); 04 – 160 мл 40 % розчину кальцій хлориду ($\rho = 1,395$); 05 – 220 мл 4 % розчину натрій карбонату ($\rho = 1,039$); 06 – 50 мл 8 % розчину оцтової кислоти ($\rho = 1,010$); 07 – 300 мл 5 % розчину калій гідроксиду ($\rho = 1,045$); 08 – 190 мл 27 % розчину хлоридної кислоти ($\rho = 1,135$); 09 - 40 мл 50 % розчину калій карбонату ($\rho = 1,540$); 10 – 420 мл 8 % розчину калій дихромату ($\rho = 1,055$); 11 – 165 мл 20 % розчину аргентум нітрату ($\rho = 1,194$); 12 – 69 мл 4,2 % розчину купрум (II) сульфату ($\rho = 1,040$); 13 - 170 мл 60 % розчину цинк хлориду ($\rho = 1,568$); 14 – 150 мл 35,5 % розчину фосфатної кислоти ($\rho = 1,220$); 15 – 115 мл 8 % розчину натрій сульфату ($\rho = 1,072$); 16 – 56 мл 50 % розчину калій іодиду ($\rho = 1,545$); 17 – 250 мл 4 % розчину ферум (III) сульфату ($\rho = 1,033$); 18 – 620 мл 4 % розчину барій хлориду ($\rho = 1,034$); 19 – 160 мл 27 % розчину нітратної кислоти ($\rho = 1,160$); 20 – 170 мл 8 % розчину купрум (II) сульфату ($\rho = 1,084$); 21 – 360 мл 50 % розчину ферум (III) хлориду ($\rho = 1,551$); 22 – 112 мл 4 % розчину літій гідроксиду ($\rho = 1,043$); 23 – 170 мл 5 % розчину кадмій сульфату ($\rho = 1,047$); 24 – 370 мл 13,5 % розчину соляної кислоти ($\rho = 1,066$); 25 – 450 мл 40 % розчину калій броміду ($\rho = 1,374$); 26 – 107 мл 8 % розчину цинк хлориду ($\rho = 1,071$); 27 – 210 мл 50 % розчину аргентум нітрату ($\rho = 1,608$); 28 – 650 мл 20 % розчину алюміній сульфату ($\rho = 1,226$); 29 – 340 мл 5 % розчину літій гідроксиду ($\rho = 1,047$); 30 – 1 700 мл 4 % розчину калій дихромату ($\rho = 1,026$).

*[ρ] = г/мл

4.3. Скільки грамів, молей та еквівалентів розчиненої речовини вміщується в :

01 – 0,5 л 0,3 М розчину соляної кислоти; 02 – 4,2 л 0,16 М розчину амоній хлориду; 03 – 6,2 л 0,35 М розчину стронцій нітрату; 04 – 0,25 л 0,18 М розчину калій дихромату; 05 – 3,2 л 0,21 М розчину літій гідроксиду; 06 – 1,5 л 0,8 М розчину натрій карбонату; 07 – 10 л 0,01 М розчину борної кислоти; 08 – 10,5 л 0,1 М розчину натрій сульфідну; 09 – 0,5 л 0,25 М розчину калій броміду; 10 – 1,5 л 0,7 М розчину соляної кислоти; 11 – 8 л 1 М розчину кобальт нітрату; 12 – 4,6 л 0,5 М розчину аргентум нітрату; 13 – 6 л 12 М розчину сульфатної кислоти; 14 – 20 л 2 М розчину калій іодиту; 15 – 3 л 1,25 М розчину амоній гідроксиду; 16 – 16 л 10,5 М розчину нітратної кислоти; 17 – 14 л 2 М розчину калій карбонату; 18 – 15 л 2,5 М розчину амоній карбонату; 19 – 7 л 0,18 М розчину натрій сульфату; 20 – 2,4 л 0,15 М розчину сульфідної кислоти; 21 – 1,25 л 0,4 М розчину алюміній хлориду; 22 – 1,75 л 2 М розчину сульфідної кислоти; 23 – 1,96 л 0,17 М розчину магній сульфату; 24 – 2,6 л 0,002 М розчину калій броміду; 25 – 0,5 л 0,7 М розчину купрум (II) сульфату; 26 – 3,7 л 0,75 М розчину цезій сульфату; 27 – 5,2 л 0,2 М розчину літій іодиду; 28 – 3,73 л 0,14 М розчину нікол (II) хлориду; 29 – 2,8 л 0,7 М розчину калій сульфату; 30 – 16 л 0,3 М розчину ферум (III) сульфату.

4.4. Визначте молярну, нормальну та моляльну концентрації розчину, процентна концентрація та густина якого вказані в розділі 4.2.

4.5. Визначте молярну концентрацію розчину:

01 – 2 н ферум (III) хлориду; 02 – 1,5 н фосфатної кислоти; 03 – 6 н амоній гідроксиду; 04 – 1,2 н натрій карбонату; 05 – 0,02 н барій хлориду; 06 – 0,17 н цинк сульфату; 07 – 1,5 н сульфатної кислоти; 08 – 3 н натрій гідроксиду; 09 – 4 н хлоридної кислоти; 10 – 1,7 н амоній хлориду; 11 – 0,2 н сульфідної кислоти; 12 – 0,11 н амоній сульфату; 13 – 0,6 н калій хлориду; 14 – 0,04 н калій нітрату; 15 – 0,15 н натрій фосфату; 16 – 0,05 н купрум (II) сульфату; 17 – 0,01 н натрій гідроксиду; 18 – 0,3 н ферум (II) хлориду; 19 – 0,5 н кальцій

хлориду; 20 – 0,2 н алюміній нітрату; 21 – 0,7 н нітритної кислоти; 22 – 0,25 н сульфитної кислоти; 23 – 2,2 н кальцій броміду; 24 – 2,8 н літій йодиду; 25 – 0,3 н барій гідроксиду; 26 – 2,4 н алюміній сульфату; 27 – 0,5 н нітратної кислоти; 28 – 0,01 н літій карбонату; 29 – 1,75 н рубідій сульфату; 30 – 0,82 н калій перманганату.

4.6. Визначте нормальну концентрацію розчину:

01 – 2 М сульфатної кислоти; 02 – 1,5 М фосфатної кислоти; 03 – 0,21 М ферум (III) хлориду; 04 – 0,5 М алюміній сульфату; 05 – 7,4 М нітратної кислоти; 06 – 0,32 М цинк хлориду; 07 – 1,7 М калій броміду; 08 – 3 М оцтової кислоти; 09 – 0,14 М фтороводневої кислоти; 10 – 0,2 М сульфідної кислоти; 11 – 0,2 М ферум (II) сульфату; 12 – 0,4 М калій перманганату; 13 – 0,4 М калій сульфату; 14 – 2,1 М амоній хлориду; 15 – 3 М фосфатної кислоти; 16 – 1,7 М нітритної кислоти; 17 – 0,002 М плюмбум (II) хлориду; 18 – 0,02 М алюміній сульфату; 19 – 1,7 М натрій хлориду; 20 – 0,3 М калій карбонату; 21 – 0,75 М амоній гідроксиду; 22 – 1,8 М кальцій йодиду; 23 – 0,5 М купрум (II) сульфату; 24 – 0,1 М кадмій сульфату; 25 – 0,35 М натрій хромату; 26 – 0,8 М станум (II) хлориду; 27 – 0,8 М барій нітрату; 28 – 0,33 М натрій сульфиду; 29 – 0,13 М цинк сульфату; 30 – 0,7 М магній броміду.

5. ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ НЕЕЛЕКТРОЛІТІВ

5.1. Визначте осмотичний тиск розчину, що вміщує в V л m г неелектроліту при t °C. Значення m , V , та t відповідно дорівнюють :

5.1.1. (глюкоза $C_6H_{12}O_6$)							
01	- 24;	1,5;	20,2	04	- 36;	1,2;	14,0
02	- 44;	2,2;	37,0	05	- 12;	0,8;	22,9
03	- 62;	4,6;	32,6	06	- 16;	1,1;	18,0
5.1.2. (гліцерин $C_3H_8O_3$)							
07	- 12,4;	1,2;	16,0	10	- 3,2	1,2;	14,0
08	- 8,4;	0,8;	5,6	11	- 4,8;	2,2;	18,0
09	- 4,6;	0,6;	12,9	12	- 5,2;	4,2;	20,0
5.1.3. (цукор $C_{12}H_{22}O_{11}$)							
13	- 2,22;	0,8;	16,2	16	- 2,44;	1,4;	20,9
14	- 3,28;	0,6;	18,0	17	- 4,22	1,6;	14,9
15	- 1,46;	1,2;	22,6	18	- 3,12;	0,8;	12,2
5.1.4. (анілін $C_6H_5NH_2$)							
19	- 10,2;	0,8;	20,0	22	- 8,6;	1,26;	14,0
20	- 12,6;	1,2;	10,6	23	- 9,8;	1,6;	18,2
21	- 14,4;	1,4;	12,0	24	- 13,2;	1,8;	16,9
5.1.5. (метиловий спирт CH_3OH)							
25	- 3,2;	1,0;	18,2	28	- 5,2;	0,8;	10,2
26	- 4,6;	1,2;	12,3	29	- 5,6;	1,4;	15,2
27	- 2,8;	1,6;	14,5	30	- 4,2;	1,8;	17,4

5.2. Визначте температуру кипіння та замерзання A % розчину неелектроліту у відповідному розчиннику. Значення A дорівнює:

5.2.1.(нітробензол $C_6H_5NO_2$ у бензолі, $K_3 = 5,1^\circ/\text{моль}$; $K_K = 2,57^\circ/\text{моль}$; $t_3 = -5,4^\circ\text{C}$; $t_K = 80,2^\circ\text{C}$)											
01	- 5,0	04	- 12,4	07	- 8,6	10	- 5,2	13	- 2,4		
02	- 7,2	05	- 8,3	08	- 6,8	11	- 4,8	14	- 3,6		
03	- 10,8	06	- 9,6	09	- 7,6	12	- 3,6	15	- 4,2		
5.2.2.(гліцерин $C_3H_8O_3$ у ацетоні, $K_3 = 2,4^\circ/\text{моль}$; $K_K = 1,48^\circ/\text{моль}$; $t_3 = -94,6^\circ\text{C}$; $t_K = 56,0^\circ\text{C}$)											
16	- 1,2	19	- 4,2	22	- 7,8	25	- 14,4	28	- 6,8		
17	- 4,8	20	- 5,8	23	- 10,2	26	- 16,8	29	- 7,2		
18	- 6,6	21	- 3,6	24	- 12,4	27	- 10,8	30	- 8,4		

6. ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ СИЛЬНИХ ЕЛЕКТРОЛІТІВ. ІЗОТОНІЧНИЙ КОЕФІЦІЄНТ. СТУПІНЬ ДИСОЦІАЦІЇ ЕЛЕКТРОЛІТУ

6.1. Обчисліть ізотонічний коефіцієнт C_M розчину електроліту, осмотичний тиск якого при $t^\circ\text{C}$ дорівнює P кПа. Значення C_M , P та t відповідно дорівнюють:

6.1.1. $ZnSO_4$; $C_M = 0,1$ M						6.1.2. $Ca(NO_3)_2$; $C_M = 0,2$ M					
01	- 159;	0	04	- 167;	14	06			09		
02	- 160;	2	05	- 165;	10	07	- 581;	9	10	- 575;	6
03	- 162;	5				08	- 590;	13			
6.1.3. HNO_3 ; $C_M = 1$ M						6.1.4. $Ca(OH)_2$; $C_M = 0,1$ M					
11	- 4130;	0	14	- 4267;	9	16	- 299;	8	19	- 303;	12
12	- 4367;	15	15	- 4372;	16	17	- 295;	4	20	- 310;	19
13	- 4237;	7				18	- 294;	3			
6.1.5. $BaCl_2$; $C_M = 0,01$ M						6.1.6. HCl ; $C_M = 0,5$ M					
21	- 328;	13	24	- 326	11	26	- 2238;	15	29	- 2184;	7
22	- 335;	19	25	- 320	6	27	- 2254;	17	30	- 2200;	10
23	- 318;	4				28	- 2192;	8			

6.2. Обчисліть ізотонічний коефіцієнт розчину, який вміщує a г електроліту у 1000 г води та кипить при $t^\circ\text{C}$ ($K_K = 0,156^\circ/\text{моль}$). Значення a та t відповідно дорівнюють:

6.2.1.			6.2.2.		
01	- 8;	100,184	06	- 180;	101,330
02	- 13;	100,299	07	- 210;	101,550
03	- 17;	100,390	08	- 150;	101,110
04	- 25;	100,574	09	- 140;	101,030
05	- 41;	100,940	10	- 130;	103,960

6.2.3.			6.2.4.		
11	- 20;	100,076	16	- 210;	102,530
12	- 24;	100,091	17	- 215;	102,590
13	- 38;	100,144	18	- 225;	102,710
14	- 45;	100,170	19	- 230;	102,770
15	- 32;	100,122	20	- 248;	102,980
6.2.5.			6.2.6.		
21	- 6;	100,063	26	- 8;	100,137
22	- 12;	100,037	27	- 15;	100,257
23	- 4;	100,068	28	- 20;	100,342
24	- 10;	100,093	29	- 17;	100,291
25	- 15;	100,140	30	- 6;	100,103

6.3. Обчисліть ступінь дисоціації електроліту, ізотонічний коефіцієнт розчину якого дорівнює i . Значення i дорівнює:

01	- HBr;	1,89	11	- NaOH;	1,73	21	- CaCl ₂ ;	2,76
02	- HCl;	1,78	12	- KCl;	1,85	22	- Li ₂ SO ₄ ;	2,90
03	- HF;	1,07	13	- KI;	1,93	23	- CsCl;	1,85
04	- HI;	1,90	14	- K ₂ S;	1,98	24	- RbCl;	1,93
05	- HNO ₃ ;	1,80	15	- BaCl ₂ ;	2,76	25	- NaI;	1,85
06	- H ₃ PO ₄ ;	1,51	16	- LiCl;	1,85	26	- NaBr;	1,97
07	- H ₂ SO ₄ ;	2,00	17	- Na ₂ SO ₄ ;	2,76	27	- ZnCl ₂ ;	2,38
08	- Ba(OH) ₂ ;	2,38	18	- MgSO ₄ ;	1,43	28	- CrCl ₃ ;	2,95
09	- Ca(OH) ₂ ;	2,56	19	- MnSO ₄ ;	1,66	29	- Rb ₂ SO ₄ ;	2,74
10	- KOH;	1,77	20	- K ₃ PO ₄ ;	2,92	30	- Cs ₂ SO ₄ ;	2,86

6.4. Обчисліть ступінь дисоціації електроліту, у водянному розчині якого вміщується n молей речовини на V л води, якщо температура замерзання розчину дорівнює t °C ($K_f = 1,86$ °/моль). Значення V та t відповідно дорівнюють:

6.4.1. HNO ₃ ; n = 0,25					6.4.2. MgSO ₄ ; n = 0,1						
01	- 1,7;	- 0,51	04	- 3,5;	- 0,25	06	- 3,4;	- 0,008	09	- 2,0;	- 0,13
02	- 2,2;	- 0,40	05	- 4,6;	- 0,10	07	- 2,6;	- 0,10	10	- 3,0;	- 0,09
03	- 2,5;	- 0,35				08	- 1,8;	- 0,15			
6.4.3. Ba(OH) ₂ ; n = 1,5					6.4.4. LiCl; n = 0,2						
11	- 2,7;	- 2,45	14	- 1,5;	- 4,4	16	- 3,6;	- 0,19	19	- 4,4;	- 0,16
12	- 3,8;	- 1,74	15	- 3,2;	- 2,06	17	- 5,0;	- 0,14	20	- 3,1;	- 0,22
13	- 1,2;	- 5,50				18	- 2,0;	- 0,34			
6.4.5. K ₃ PO ₄ ; n = 0,3					6.4.6. Na ₂ SO ₄ ; n = 0,04						
21	- 2,5;	- 0,65	24	- 5,2;	- 0,31	26	- 0,8;	- 0,26	29	- 4,0;	- 0,05

22	- 4,5;	- 0,36	25	- 3,8;	- 043	27	- 1,2;	- 0,17	30	- 2,2;	- 0,09
23	- 3,0;	- 0,56				28	- 0,5;	- 0,41			

6.5. Обмінні реакції між електролітами у розчині. Напишіть у молекулярній та молекулярно – іонній формі рівняння реакції взаємодії наступних речовин:

01	- KCN + HCl →	16	- Zn(OH) ₂ + KOH →
02	- Na ₂ S + FeSO ₄ →	17	- Ba(OH) ₂ + HCl →
03	- NaCN + HNO ₃ →	18	- Al(OH) ₃ + NaOH →
04	- CH ₃ COONa + HNO ₃ →	19	- Cu(OH) ₂ + H ₂ SO ₄ →
05	- Na ₂ S + HCl →	20	- CH ₃ COOK + HCl →
06	- H ₂ SO ₄ + KOH →	21	- LiCN + H ₂ SO ₄ →
07	- Pb(NO ₃) ₂ + NaI →	22	- Na ₂ CO ₃ + HNO ₃ →
08	- Cu(NO ₃) ₂ + Na ₂ SO ₄ →	23	- K ₂ S + H ₂ SO ₄ →
09	- BaCl ₂ + K ₂ SO ₄ →	24	- (NH ₄) ₂ SO ₄ + KOH →
10	- KNO ₃ + NaCl →	25	- Ag NO ₃ + Na ₂ S →
11	- AgNO ₃ + KCl →	26	- CdCO ₃ + HNO ₃ →
12	- CaCO ₃ + HCl →	27	- AlCl ₃ + NaOH →
13	- Ba(OH) ₂ + HNO ₃ →	28	- CuSO ₄ + Na ₂ CO ₃ →
14	- SrSO ₄ + BaCl ₂ →	29	- CuCl ₂ + K ₂ S →
15	- NH ₄ Cl + Ca(OH) ₂ →	30	- H ₂ SO ₄ + Ca(OH) ₂ →

6.6. Іонний добуток води. Водневий показник.

6.6.1. Обчисліть **pH** C_m розчину сильної кислоти (α = 1). Значення C_m, моль/л, дорівнює:

6.6.1.1. H ₂ SO ₄					6.6.1.2. HNO ₃					
01	- 2,2·10 ⁻²		04	- 1,2·10 ⁻³	06	- 1,6·10 ⁻³		09	- 2,3·10 ⁻¹	
02	- 5,6·10 ⁻⁴		05	- 7,2·10 ⁻⁴	07	- 2,4·10 ⁻²		10	- 5,8·10 ⁻³	
03	- 4,2·10 ⁻³				08	- 1,7·10 ⁻³				
6.6.1.3. HCl					6.6.1.4. HClO ₄					
11	- 2,9·10 ⁻³		14	- 1,4·10 ⁻²	16	- 7,7·10 ⁻³		19	- 3,5·10 ⁻²	
12	- 5,7·10 ⁻⁴		15	- 7,8·10 ⁻³	17	- 8,1·10 ⁻⁶		20	- 4,4·10 ⁻⁴	
13	- 9,2·10 ⁻⁵				18	- 2,5·10 ⁻³				
6.6.1.5. HI					6.6.1.6. HBr					
21	- 2,5·10 ⁻⁵		24	- 5,7·10 ⁻³	26	- 0,8·10 ⁻⁶		29	- 4,0·10 ⁻³	
22	- 4,5·10 ⁻³		25	- 3,8·10 ⁻⁵	27	- 1,2·10 ⁻⁷		30	- 2,2·10 ⁻⁵	
23	- 3,0·10 ⁻⁴				28	- 0,5·10 ⁻⁵				

6.6.2. Обчисліть **pH** та **pOH** C_m розчину лугу (α = 1). Значення C_m, моль/л, дорівнює:

6.6.2.1. NaOH					6.6.2.2. Ca(OH) ₂					
01	- 5,2·10 ⁻²		04	- 6,2·10 ⁻³		06	- 1,9·10 ⁻³		09	- 8,3·10 ⁻¹
02	- 9,6·10 ⁻⁴		05	- 3,6·10 ⁻⁴		07	- 6,4·10 ⁻²		10	- 3,8·10 ⁻³
03	- 4,3·10 ⁻³					08	- 7,7·10 ⁻³			
6.6.2.3. LiOH					6.6.2.4. Ba(OH) ₂					
11	- 2,6·10 ⁻³		14	- 5,4·10 ⁻²		16	- 7,8·10 ⁻³		19	- 6,5·10 ⁻²
12	- 3,7·10 ⁻⁴		15	- 7,8·10 ⁻³		17	- 5,1·10 ⁻⁶		20	- 4,9·10 ⁻⁴
13	- 3,2·10 ⁻⁵					18	- 2,8·10 ⁻³			
6.6.2.5. KOH					6.6.2.6. RbOH					
21	- 6,5·10 ⁻⁵		24	- 5,3·10 ⁻³		26	- 5,8·10 ⁻⁶		29	- 4,3·10 ⁻³
22	- 5,5·10 ⁻³		25	- 3,4·10 ⁻⁵		27	- 6,2·10 ⁻⁷		30	- 2,6·10 ⁻⁵
23	- 3,5·10 ⁻⁴					28	- 4,5·10 ⁻⁵			

6.6.3. Розрахуйте концентрацію іонів H^+ та OH^- у розчині, **pH** якого дорівнює:

01	- 1,28	11	- 3,86	21	- 13,17
02	- 2,34	12	- 4,56	22	- 12,89
03	- 11,07	13	- 8,12	23	- 4,68
04	- 10,12	14	- 3,14	24	- 3,08
05	- 2,52	15	- 7,18	25	- 8,35
06	- 7,34	16	- 9,28	26	- 9,12
07	- 12,83	17	- 2,67	27	- 5,63
08	- 5,46	18	- 12,84	28	- 3,89
09	- 11,28	19	- 13,58	29	- 6,54
10	- 5,18	20	- 11,23	30	- 7,38

6.7. Гідроліз солей.

6.7.1. Складіть молекулярне та іонне рівняння гідролізу солі сильної кислоти та слабкої основи:

01	- CuSO ₄	11	- NH ₄ Br	21	- CdCl ₂
02	- Fe(NO ₃) ₂	12	- CuCl ₂	22	- Ni(NO ₃) ₂
03	- (NH) ₂ SO ₄	13	- Al ₂ (SO ₄) ₃	23	- AlI ₃
04	- ZnCl ₂	14	- NiI ₂	24	- NiBr ₂
05	- CuI ₂	15	- ZnSO ₄	25	- Fe ₂ (SO ₄) ₃
06	- Al(NO ₃) ₃	16	- Fe(NO ₃) ₃	26	- CdI ₂
07	- NH ₄ NO ₃	17	- NH ₄ Cl	27	- NiSO ₄
08	- ZnBr ₂	18	- CuBr ₂	28	- NiCl ₂
09	- CdSO ₄	19	- FeSO ₄	29	- AlBr ₃
10	- FeCl ₃	20	- FeCl ₂	30	- Co (NO ₃) ₂

6.7.2. Складіть молекулярне та іонне рівняння гідролізу солі слабкої кислоти та сильної основи:

01	- NaNO ₂	11	- Ca(CN) ₂	21	- Rb ₂ CO ₃
02	- CaCl ₂	12	- Li ₂ S	22	- CaSO ₃
03	- Ba(CN) ₂	13	- K ₂ SO ₃	23	- CsNO ₂
04	- Li ₃ PO ₄	14	- NaCN	24	- LiCN
05	- Na ₂ SO ₃	15	- Rb ₂ S	25	- Cs ₂ S
06	- Li ₂ CO ₃	16	- K ₃ PO ₄	26	- Na ₂ SO ₃
07	- KNO ₂	17	- K ₂ S	27	- CsCN
08	- Cs ₂ CO ₃	18	- RbCN	28	- Ca(NO ₂) ₂
09	- BaSO ₃	19	- Na ₃ PO ₄	29	- LiNO ₂
10	- Na ₂ S	20	- RbNO ₂	30	- Li ₂ SO ₃

6.7.3. Складіть молекулярне та іонне рівняння гідролізу солі слабкої кислоти та слабкої основи:

01 – 05	- Cr ₂ S ₃	16 – 20	- Cr ₂ (SO ₃) ₃
06 – 10	- Al(CH ₃ COO) ₃	21 – 25	- Al ₂ S ₃
11 – 15	- Al ₂ (CO ₃) ₃	26 – 30	- Fe ₂ (SO ₃) ₃

7. БУДОВА АТОМА

7.1. Напишіть електронну формулу атома та покажіть до **s**-, **p**-, **d**- або **f**- елементів він відноситься:

01	- Радон	11	- Титан	21	- Арсен
02	- Бісмут	12	- Сульфур	22	- Ербій
03	- Плюмбум	13	- Ферум	23	- Германій
04	- Гафній	14	- Стибій	24	- Магній
05	- Осмій	15	- Ніобій	25	- Прометій
06	- Барій	16	- Селен	26	- Нікол
07	- Платина	17	- Родій	27	- Індій
08	- Ітрій	18	- Кобальт	28	- Ксенон
09	- Хром	19	- Бром	29	- Цинк
10	- Стронцій	20	- Станум	30	- Менделевій

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І ЗАВДАННЯ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
ПО ДИСЦИПЛІНІ «ХІМІЯ»

для студентів усіх спеціальностей
ч.І

Затверджено на засіданні
кафедри хімії.
Протокол №
від 04 р.

Дніпропетровськ
2004

Методичні вказівки і завдання до самостійної роботи по дисципліні «Хімія» для студентів усіх спеціальностей / Укл: В.Д. Мешко, О.І. Темченко. – Дніпропетровськ: НГУ, 2004 – с.

Укладачі:

В.Д. Мешко, канд. хім. наук, доцент
О.І. Темченко, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск:

завідуючий кафедрою хімії П.О. Єгоров, канд. хім. наук, професор