МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. Г. КОРОЛЕНКА

Факультет природничих наук та менеджменту

Кафедра хімії та методики викладання хімії

Навчальний посібник для проведення лабораторних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни

«Методика навчання хімії»

Галузь знань	01 Освіта / Педагогіка
Спеціальність	014 Середня освіта
Предметна спеціальність	014.15 Середня освіта (Природничі науки)
Освітньо-професійна програма	«Середня освіта (Природничі науки)»

2023 рік

УДК 54(072.3)(075.8)

Затверджено на засіданні Вченої ради Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка
(протокол №14 від 30 червня 2023 року)

Укладачі:

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка Шиян Надія Іванівна

старший викладач кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка Куленко Олена Анатоліївна

РЕЦЕНЗЕНТИ:

кандидат хімічних наук, доцент, професор кафедри біотехнології та хімії Полтавського державного аграрного університету Крикунова Валентина Юхимівна.

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка Стрижак Світлана Володимирівна.

Шиян Н.І., Куленко О.А.
Методика навчання хімії : навчальний посібник. – Полтава: ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2023. – 86 с.

Навчальний посібник містить матеріал для підготовки до лабораторних занять та самостійної роботи здобувачів освіти спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки): теоретичні питання для самостійної підготовки студентів, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, завдання для самостійної роботи, приклади розв’язування завдань, контрольні питання та список рекомендованої літератури для підготовки.

© Шиян Н.І., Куленко О.А. 2023
© Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, 2023

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Методика навчання хімії» у вищому педагогічному навчальному закладі покликана забезпечувати професійно-методичну підготовку майбутніх учителів хімії до навчання і виховання школярів.

Особливість професійно-методичної підготовки вчителя хімії полягає в тому, що вона здійснюється з використанням знань з хімічних і психолого-педагогічних дисциплін.

Зміст лекційного курсу становлять вступ, загальна методика навчання хімії, методика вивчення конкретних розділів шкільного курсу хімії.

У загальній методиці навчання хімії розкривається цілісний процес навчання хімії, спрямований на реалізацію основних положень сучасної концепції шкільної хімічної освіти. Загальнодидактичні і психологічні поняття здобувають тут методичну інтерпретацію, їх висвітлення відбувається з позицій специфіки навчального предмета хімії як інваріантної складової шкільного освітнього компонента.

У лекціях, що стосуються методики вивчення конкретних розділів шкільного курсу хімії, визначаються і розкриваються методичні підходи до предметного навчання. Простежується послідовність і наступність у розкритті таких питань:

- зміст й освітньо-виховні завдання вивчення конкретної теми;
- прогнозовані результати навчання учнів, можливі помилки та шляхи усунення чи запобігання виникненню помилок в учнів;
- хімічний експеримент, комплекс наочності і дидактичних матеріалів;
- методи навчання, характеристика діяльності вчителя та учнів у процесі вивчення теми.

Паралельно з лекційний курсом здійснюються лабораторні заняття. Використовуючи знання лекційного курсу, студенти вчяться здійснювати методичний аналіз теми, опановують техніку й методику шкільного хімічного експерименту, тренуються у написанні планів, конспектів навчальних занять різних видів, проводять заняття у формі ігрового моделювання, готуються бути справжнім господарем хімічного кабінету, освоюють різні системи навчання хімії, сучасні форми організації навчальної діяльності школярів, досвід учителів-новаторів, розробляють дидактичні матеріали, складають плани-конспекти уроків, контрольні роботи, опорні схеми, ознайомлюються з відеозаписами уроків передових учителів хімії та аналізують їх тощо.

Всебічність теоретичної й практичної підготовки відкриває широкі перспективи для індивідуальної самостійної роботи студентів з методики навчання хімії, проведення дослідно-наукової роботи з обраних тем курсових проектів.

Види навчальної діяльності студентів. Провідною формою активізації пізнавальної діяльності студентів лишається лекція, в ході якої викладач орієнтує студентів на творче оволодіння матеріалом, дає настанови для наступної самостійної роботи над книгою. Тобто, лекції втрачають свою виключно інформаційну функцію. На лекції викладаються лише узагальнені, вузлові питання навчальної дисципліни, методи й алгоритми розв'язання основних завдань.

Лабораторні заняття включають у себе семінарську, практичну та лабораторну частину.

Обов'язковим видом навчальної діяльності студентів є самостійна робота, яка виконується в позааудиторний час. Завдання для самостійної роботи поділяються на інваріантні (обов'язкові) та варіативні (варіативна складова – творчі завдання).

Форми контролю, умови рейтингової оцінки, критерії оцінювання . Кожне лабораторне заняття починається експрес-контролем, що проводиться у формі короткочасної (10-15 хв.) контрольної роботи, тестового машинного (комп'ютерного) чи безмашинного контролю. Цій формі контролю підлягає матеріал шкільного підручника з теми, що виноситься на лабораторне заняття. Експрес-контроль оцінюється максимально 4 балами. Відповідь на семінарській частині заняття теж оцінюється в балах. За активну участь у розв'язанні проблем, винесених на обговорення, студент може одержати теж 4 бали, але, враховуючи глибину розкриття питання, серйозність підготовки, винесення власних суджень, викладач може додати бали з так званого

«призового фонду» (до 1 балу на заняття). Виконання лабораторної роботи теж оцінюється 4 балами.

Інваріантні завдання самостійної роботи індивідуальні для кожного студента. Номера завдань, які повинен виконати студент, визначаються за таблицею. Порядковий номер студента в списку групи відповідає № з/п у таблиці (табл. 1). Кожне обов'язкове (інваріантне) завдання самостійної роботи оцінюється максимально 4 балами і повинне бути здане індивідуально кожним студентом викладачеві.

Таблиця 1

Визначення номерів завдань самостійної роботи (інваріантна складова)

№ з/п	**Номер завдання**	№ з/п	**Номер завдання**	№ з/п	**Номер завдання**
1.	1, 26, 51	10.	10, 35, 60	19.	19, 44, 69
2.	2, 27, 52	11.	11, 36, 61	20.	20, 45, 70
3.	3, 28, 53	12.	12, 37, 62	21.	21, 46, 71
4.	4, 29, 54	13.	13, 38, 63	22.	22, 47, 72
5.	5, 30, 55	14.	14, 39, 64	23.	23, 48,73
6.	6, 31, 56	15.	15, 40, 65	24.	24, 49, 74
7.	7, 32, 57	16.	16, 41, 66	25.	25, 50, 75
8.	8, 33, 58	17.	17, 42, 67		
9.	9, 34, 59	18.	18, 43, 68		

Варіативна складова – творчі завдання (варіативна складова самостійної роботи) студенти можуть виконувати з метою підвищення власного рейтингу. За кожне виконане творче завдання студент може одержати максимально 8 балів.

Термін здачі інваріантних та варіативних завдань обмежується часом написання модульної контрольної роботи, тобто, після написання контрольної роботи за певний модуль виконані завдання як інваріантної так і варіативної складової самостійної роботи не приймається. Виняток установлюється лише для студентів, які з якихось поважних причин були відсутні тривалий час та для студентів, які працюють за індивідуальним графіком. Для студентів, що працюють за індивідуальним графіком, установлюються індивідуальні графіки здачі самостійної роботи.

Підсумковою формою контролю є контрольно-екзаменаційна робота, яка проводиться 1 астрономічну годину в присутності викладача і включає в себе 2 теоретичних питання і 3 розрахункові задачі. До кожного модуля розроблено по 15 варіантів контрольно-екзаменаційних робіт. Кожне завдання цієї роботи оцінюється максимально 4 балами, тобто студент може одержати за таку роботу 20 балів. Але якщо в роботі студент пропонує декілька способів розв'язку задачі чи оригінальну відповідь на теоретичне питання, викладач може додати з «призового фонду» 2 бали.

Якщо студент не з'явився без поважних причин на контрольну роботу, то отримує нуль балів до рейтингу. Якщо ж студент не з'явився на контрольну роботу з поважної причини, він має право написати цю роботу без знімання штрафних балів за домовленістю з викладачем.

Останній модуль відрізняється за своєю побудовою від інших. Змістовний компонент його становить перелік обов'язкових творчих завдань, одне з яких кожний студент на демократичній основі одержує на початку вивчення дисципліни і працює над ним протягом усього часу, відведеного на вивчення курсу методики навчання хімії. Це своєрідний творчий звіт студента, який дозволяє виявити рівень якості знань, вміння застосовувати їх у нестандартних ситуаціях, особливу індивідуальну технологію професійної діяльності, власні педагогічні погляди. За виконання такого завдання студент може одержати максимально 20 балів. Якщо в переліку запропонованих завдань немає питань, які студент хотів би детально опрацювати, він може сам запропонувати свої завдання

Крім того, студент може одержати додаткові бали за участь у олімпіадах (I та II етапи Всеукраїнської студентської олімпіади з хімії, наукових конференціях, у науковій роботі.

Заняття 1

Тема: Правила техніки безпеки при роботі в лабораторії. Організація й обладнання шкільного хімічного кабінету. Аналіз програм і підручників з хімії. Досліди при вивченні початкових хімічних понять.

Мета: Здійснити аналіз шкільних підручників і програм з хімії. Відпрацювати техніку та методику хімічного експерименту, який проводиться при вивченні початкових хімічних понять.

ПРАВИЛА З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТАХ В ХІМІЧНІЙ ЛАБОРАТОРІЇ

Загальні положення

1. Всі співробітники і студенти несуть відповідальність за невиконання правил техніки безпеки і виробничої санітарії при виконанні хімічних робіт.
2. До роботи в хімічній лабораторії допускаються особи, які ознайомлені з правилами техніки безпеки
3. При виконанні всіх робіт треба бути максимально обережними, пам'ятати, що необережність, неуважність, недостатнє знання властивостей речовин і правил роботи з приладами, може бути причиною нещасного випадку. При використанні речовин, фізіологічні властивості яких Вам не відомі, поводитися з ними треба так, як з високотоксичними речовинами.
4. Не зберігати ніяких речовин в посуді без етикеток чи надписів.
5. Пити, приймати їжу в хімічній лабораторії категорично заборонено! Нюхати будь-які речовини в лабораторії слід обережно, не нахиляючись над посудом і не вдихати на повні груди, а направляючи до себе пари чи гази рукою. Сильні отрути взагалі нюхати не можна.
6. Виносити з лабораторії реактиви, передавати їх стороннім особам категорично заборонено.
7. Більшість органічних речовин є леткими і горючими. Пари їх вибухонебезпечні. Тому нагрівання таких речовин треба проводити особливо обережно.
8. Всі працюючі в лабораторії повинні мати халати для захисту верхнього одягу від пошкоджень хімічними речовинами.
9. В лабораторії повинні бути протипожежні засоби: вогнегасник, ящик з піском, протипожежна ковдра.
10. Студенту забороняється працювати в лабораторії одному, а також при відсутності викладача чи лаборанта.

Вимоги безпеки перед початком роботи

1. Приміщення, в якому проводяться хімічні роботи (лабораторія, кабінет), повинно мати добре діючу витяжну шафу.
2. Хімічні лабораторії і кабінети повинні мати постійний приток свіжого повітря, що досягається шляхом природної вентиляції (відкриті вікна, кватирки)
3. Робочі місця повинні бути добре освітлені як природним, так і штучним освітленням
4. До робочих місць підведені газові пальники, які повинні мати загальний запірний кран. Перевірка стану газових пальників і кранів повинна проводитись систематично.
5. Робочі столи повинні бути покриті вогнетривким і антикорозійним матеріалом.
6. На робочому місці повинні знаходитись лише реактиви і посуд, необхідні для роботи. Не загромаджуйте столи сторонніми речами.
7. Не залишайте запалених пальників і ввімкнених ламп, ввімкнених нагрівальних приладів, виходячи з лабораторії, навіть ненадовго.

Вимоги безпеки під час виконання роботи.

1. При виконанні хімічних дослідів суворо дотримуйтесь вимог методики, яка описана в практикумі.
2. Виконувати можна лише ті досліди і спроби, які передбачені планом заняття.
3. Беручи речовину для досліду, треба уважно читати етикетку, а при найменшому сумніві наводити довідку або проводити перевірку.
4. Пробірку, в якій нагрівається рідина, слід тримати отвором вбік, а не до себе чи до сусіда. Рідина внаслідок перегрівання нерідко викидається з пробірки. Для попередження цього треба прогрівати весь вміст пробірки.

5. Будь який прилад перед дослідом повинен бути ретельно оглянутим і перевіреним. Неприпустимо проведення дослідів, під час яких виділяється газ, або відбувається нагрівання, в герметично закритому посуді.

6. Не нагрівати плоскодонних колб та іншого плоскодонного посуду на відкритому вогні, необхідно підкладати азбестові сітки або просто лист азбесту.

7. При виконанні особливо небезпечних дослідів користуйтесь засобами індивідуального захисту (гумові рукавички, окуляри тощо).

8. Подрібнення їдких лугів, натронного вапна, йоду, солей двохромової кислоти, солей аніліну та інших речовин, що дають отруйний газ або пил, а також всі маніпуляції з отруйними газами і парами, проробляти у витяжній шафі (або одягати протигаз).

9. При змішуванні речовин, що супроводжується виділенням тепла, користуватися тонкостінним або фарфоровим посудом, так як товстостінний хімічний посуд при нагріванні може тріснути.

10. Не запалювати водень та інші горючі гази без попередньої їх перевірки на чистоту в пробірці.

11. При збиранні приладів для дослідів з гарячими газами або парами використовувати запобіжні трубки з мідними сітками (для ацетилену брати залізну сітку).

12. Слідкувати, щоб в лабораторії не було витікання газу. При виявленні запаху газу:

а) потушити всі пальники;

б) не включати і не виключати електричний струм;

в) закрити двері;

г) відкрити вікна чи кватирки;

д) перевірити, чи відкритий де-небудь газовий пальник, чи немає отвору в гумовій трубці чи газопроводі. .Зупинити витікання газу.

е) провітрити приміщення до повного зникнення запаху газу.

13. Користуючись газовим пальником слідкувати, щоб полум я не проскакувало всередину пальника. Якщо таке трапилось, треба закрити кран і дати пальнику повністю охолонути, лише після цього знову запалити його.

14. При всіх дослідах, які можуть супроводжуватися вибухом, розбризкуванням чи розкиданням речовини, працювати особливо уважно, дотримуючись всіх мір безпеки:

а) одягати захисні окуляри;

б) в особливо небезпечних випадках демонструвати дослід за товстим склом.

15. При роботі з натрієм та калієм:

а) одягати захисні окуляри;

б) різати на сухому папері;

в) остерігатися води, тримати пінцетом чи щипцями (у випадку необхідності можна брати сухими руками, змоченими гасом);

г) повністю зрізати кірку і уважно видаляти всі включення, що не мають металевого блиску;

д) обрізки одразу зібрати в банку з гасом.

16. При роботі з масляними і парафіновими банями оберігатися води. Невелика кількість води при нагріванні під шаром масла перегрівається, і відбувається вибух.

17. Треба бути надзвичайно обережними при роботі з горючими речовинами і рідинами, які легко займаються (сірковуглець, етери, бензин, вуглеводні тощо):

а) не тримати на столі великої кількості (не більше 200 мл) горючих рідин;

б) не розливати горючі рідини;

в) не тримати їх біля вогню;

г) не виливати в раковину;

д) не гріти на відкритому вогні і у відкритому посуді, а тільки на водяній бані, користуючись зворотним холодильником.

Вимоги безпеки після закінчення роботи

1. Погасити газовий пальник, спочатку закрутивши гвинт на пальнику, а потім перекривши кран на робочому столі.

2. Відключити електроприлади, що використовувалися під час роботи.

3. Привести до порядку робоче місце: вимити посуд (пробірки, колби, стакани, чашки тощо), перекрити воду, витерти стіл.

4. Перевіривши, чи закриті всі банки з реактивами, поставити їх на місце.

Вимоги безпеки в екстремальних ситуаціях

1. В лабораторії повинні знаходитись медичні засоби на випадок опіків, порізів. При деяких дослідах повинна бути заздалегідь приготовлена протиотрута. Якщо будь-який реактив потрапить на шкіру, то, перш за все, потрібно змити реактив водою, а вже потім використовувати нейтралізуючі речовини. Особливо важливо швидко промити очі, якщо в них потрапив будь-який реактив. Можна промити очі під краном, а ще краще із звичайної промивалки з приєднаним наконечником.

2. Для нейтралізації кислот і лугів, що потрапили на тіло чи одяг, слід використовувати розчини соди, амоніаку, оцтової кислоти, борної кислоти.

3. У всіх випадках поранення – глибокого порізу, отруєння, серйозних опіків тощо необхідно терміново звернутися до лікаря, але насамперед треба допомогти потерпілому, використовуючи всі засоби індивідуальної першої допомоги.

4. При отруєнні газами треба швидко і щільно зачинити дверці витяжної шафи, в якій проводився дослід, припинити дослід, перекрити крани газових пальників, відкрити вікна і двері. Потерпілого швидко винести на повітря, розстебнути одяг, зняти пояс, облити груди, голову і обличчя холодною водою, піднести до носа потерпілого хустину чи вату, змочену нашатирним спиртом. Коли потерпілий опритомніє, дати йому міцного чаю. При неглибокому отруєнні хлором чи бромом необхідно дати понюхати суміш етилового спирту з нашатирним спиртом.

5. При отруєнні лугами (каустичною содою, нашатирним спиртом, поташем і т.д.) дати випити молока або соку лимона. Не давати блювотних засобів.

6. При отруєнні кислотами потерпілому давати пити воду з льодом, з тертою крейдою, золою, 1%-м розчином питної соди, борошно з водою. Не давати блювотних засобів і не промивати шлунок.

7. При отруєнні скипидаром і вуглеводнями потерпілому слід промити шлунок, викликати блювоту, дати понюхати нашатирний спирт, винести його на свіже повітря. В разі необхідності зробити штучне дихання.

8. У випадку пожежі використовувати протипожежні засоби, які є в лабораторії.

9. У випадку, коли спалахне горюча рідина (при розтріскуванні посуду), спокійно, без паніки:

а) потушити пальник;
б) відставити посуд з вогненебезпечними речовинами;
в) прикрити полум’я рушником;
г) якщо не потухне, то засипати його піском;
д) якщо не потухне, то використати вогнегасник;
е) якщо не потухне - викликати пожежну службу.

10. Якщо загориться одяг:

а) не бігти;
б) тушити полум’я, обгорнувши тіло ковдрою, пальто і т.п.

11. Фосфор та лужні метали, які загорілися, тушити піском.

Семінарська частина

Питання для самоконтролю:

1. Правила техніки безпеки при роботі в лабораторіях.
2. Організація і обладнання шкільного кабінету хімії.
3. Вимоги дотримання правил охорони праці у шкільному кабінеті хімії.
4. Паспорт шкільного кабінету хімії.

Паспорт кабінету хімії (орієнтовний)

Загальноосвітній навчальний заклад _____
(повна назва навчального закладу)
*Адреса*_____

(поштова адреса навчального закладу)
Місце розташування кабінету _____
(поверх, № кабінету)
*Загальна площа кабінету*_____*кв. м,*
*лаборантської*_____*кв. м*
Меблі:
Столи учнівські ____*шт.,*
*стільці учнівські*___*шт.,*
Робочий стіл учителя _*шт.,*
*стільці вчителя*____*шт.,*
*Демонстраційний стіл*_*шт.,*
*магнітна дошка*_____*шт.,*
*Дошка шкільна*_____*шт.,*
*комп'ютерна дошка*___*шт.,*
*Екран*_____*шт., принтер*_____*шт.,*
*Комп'ютер*_____*шт., сканер*_____*шт.,*
*Ксерокс*_____*шт., проектор*_____*шт.,*
*Шафа*_____*шт.,*
*витяжна шафа*_____*шт.,*
*Інше*_____*шт.*
Орієнтовний перелік навчально-наочних посібників і навчального обладнання:

№ за пор.	Назва	Кількість	Місце знаходження
	Об'єкти натуральні		
	Підручники		
	Навчальні посібники		
	Методичні посібники		
	Навчально-методичні посібники		
	Приладдя		
	Хімічні реактиви: - метали - неметали - оксиди і гідрооксиди - кислоти - солі - органічні речовини - індикатори		
	Інші матеріальні цінності кабінету хімії		

«___»_____20__ р.

Директор _____ _____
Підпис *ПІБ*

Завідувач кабінету _____ _____
Підпис *ПІБ*

Голова профспілки _____ _____
Підпис *ПІБ*

МП

Практична частина

Завдання: проаналізувати програми і підручники для середньої загальноосвітньої школи з хімії.

Схема аналізу:

1. Прізвище, ім’я, по батькові авторів.
2. Назва.
3. Зовнішнє оформлення підручника, якість форзаців.
4. Наявність і якість ілюстрацій, малюнків в підручнику.
5. Інформаційна функція:
   - відповідність змісту навчального матеріалу сучасним вимогам;
   - новизна навчального та художнього матеріалу;
   - якість теоретичного матеріалу, його пізнавальне значення.
6. Мотиваційна функція:
   - раявність матеріалу, що сприяє розвитку інтересу в учнів;
   - відповідність навчального матеріалу віковим можливостям школярів;
   - наявність засобів емоційного впливу;
   - захопливість форми викладу матеріалу;
   - наявність матеріалу, що спирається на життєвий досвід учнів.
7. Функція навчання школяра самостійної роботи з книгою:
   - наявність матеріалу або вказівок в підручнику, що допомагають учневі працювати з книгою;
   - наявність зразків правильного виконання завдань;
   - наявність завдань, які допомагають здійснити самоконтроль знань і умінь.
8. Розвиваюча функція підручника:
   - виклад навчального матеріалу як системи, що сприяє розвиткові різнобічних здібностей учнів;
   - наявність в навчальному матеріалі, в методичному апараті проблемних питань і завдань;
   - наявність матеріалу і завдань, що сприяють пізнавальної активності, самостійності учнів.
9. Функція управління діяльністю вчителя:
   - послідовність і доцільність навчального матеріалу;
   - наявність внутріпредметних і міжпредметних зв'язків;
   - відображення специфіки підручника в національній школі;
   - наукова обгрунтованість змісту і структури підручника;
   - згодженість з реальними можливостями навчального процесу.

Лабораторна частина

Дослід 1. Розклад дикупрум дигідроксидкарбонату. Збирають прилад (пробірку закривають пробкою з газовідвідною трубкою, зігнутою під кутом 90° і закріпляють у штативі, кінець газовідвідної трубки опущений у стакан із вапняною водою) і перевіряють його на герметичність. Пробірку з сіллю нагрівають. Що спостерігаєте? Чому при тривалому пропусканні вуглекислого газу через вапняну воду вона спочатку мутніє, а потім знову стає прозорою?

Не забудьте до припинення нагрівання вийняти газовідвідну трубку з стакана з вапняною водою! Чому?

Дослід 2. Реакція сполучення заліза з сіркою. Готують суміш речовин у співвідношенні 7:4. Чому в такому ваговому співвідношенні?

Якщо вкинути невелику кількість суміші в стакан з водою, то сірка спливе на поверхню (як називається таке явище?), а залізо потоне. Суміш можна розділити також магнітом. Для цього суміш накривають листком паперу і підносять магніт, який притягує залізо, сірка ж залишається.

Суміш переносять на азбестову сітку чи на кусок жерсті, добре нагрівають скляну паличку і доторкаються нею до суміші. Зразу ж починається реакція. Перевірте, чи зберігаються властивості простих речовин у одержаній сполуці ферум(II) сульфід?

Дослід 3. Реакція заміщення між купрум(II) хлоридом і залізом. У пробірку наливають невелику кількість розчину купрум(II) хлориду голубого кольору й опускають декілька

обезжирених цвяхів чи канцелярських скрепок. Поступово забарвлення розчину стає блідо-зеленим. Чому? Що виділяється на металічному предметі?

Завдання для самостійної роботи

Інваріантна складова – обов'язкові завдання:

Завдання 1. Розв'язати задачі:

1. Виведіть молекулярну формулу вуглеводню, масова частка Карбону в якому 85,7%, а відносна густина парів речовини за воднем 21. Складіть формули ізомерів цієї речовини. Яким чином один ізомер можна відрізнити від іншого?
2. При спалюванні 1,12 л органічної речовини утворилось 3,36 л вуглекислого газу (н.у.) і 2,7 г води. Відносна густина пари речовини за гелієм дорівнює 14,5. Виведіть молекулярну формулу речовини.
3. При спалюванні 0,28 г вуглеводню утворились карбон(IV) оксид та вода кількістю речовини по 0,02 моль кожна. Виведіть формулу сполуки, якщо відомо, що 0,1 г її за нормальних умов займають об'єм 80 мл.
4. Кількість речовини кисню, необхідного для спалювання 1 моль етиленового вуглеводню, більша від кількості речовини вуглекислого газу, що є продуктом цієї реакції, на 1,5 моль. Установіть формулу сполуки.
5. Суміш спирту й альдегіду масою 8,4 г, у якій масова частка альдегіду складає 82,9%, прореагувала з 27,84 г аргентум оксиду. Визначте формули спирту й альдегіду, якщо вони містять однакову кількість атомів Карбону, а їх радикали містять лише σ-зв'язки.
6. Скільки грамів води виділиться при прожарювання глауберової солі $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ масою 644 г?
7. Скільки грамів безводного натрій сульфату можна отримати з глауберової солі $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ масою 322 г?
8. Скільки грамів мідного купоросу $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ необхідно для отримання 320 г безводного купрум(II) сульфату?
9. Скільки грамів мідного купоросу $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ необхідно для отримання 40 г безводного купрум(II) сульфату?
10. Скільки грамів води з'єднається з 14,2 г натрій сульфату при утворенні кристалогідрату $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$?
11. Скільки грамів води з'єднається з 284 г натрій сульфату для утворення кристалогідрату $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$?
12. Кристалогідрат барій хлориду містить 14,8% кристалізаційної води. Визначте формулу цього кристалогідрату.
13. Кристалогідрат калій гідроксиду містить 39,1% води за масою. Визначити формулу цього кристалогідрату.
14. Кристалогідрат натрій карбонату містить 62,9% води за масою. Визначити формулу цього кристалогідрату.
15. Для розчинення 84 г кристалогідрату $SrCl_2 \cdot 6H_2O$ при 15°С необхідно 100 г води. Розрахуйте розчинність стронцій хлориду (безводної солі).
16. При випарюванні до суха 200 г насиченого при 10°С розчину натрій хлориду, отримано 52,6 г солі. Яка розчинність натрій хлориду у воді при 10°С?
17. Розчинність натрій нітрату при 10°С дорівнює 80,5 г Скільки грамів цієї солі можна розчинити в 250 г води при 10°С?
18. Скільки грамів води виділиться при прожарюванні глауберової солі $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ кількістю речовини 3,5 моль?
19. Скільки грамів мідного купоросу $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ необхідно для отримання 4,2 моль безводного купрум(II) сульфату?

20. Скільки грамів безводного натрій сульфату можна отримати з 1,5 моль глауберової солі $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$?
21. Скільки грамів води з'єднається з 3,2 моль безводного натрій сульфату при утворенні кристалогідрату складу $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$?
22. Скільки грамів води з'єднається з 4,5 моль безводного ферум(II) сульфату при утворенні кристалогідрату складу $FeSO_4 \cdot 7H_2O$?
23. Скільки грамів кристалогідрату $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ необхідно для отримання 6,5 моль безводного ферум(II) сульфату?
24. Випарюванням 2 л насиченого при 10°С водного розчину натрій хлориду добуто 526,4 г солі. Чому дорівнює розчинність натрій хлориду у воді при 10°С?
25. Розчинність натрій нітрату при 10°С дорівнює 805 г Обчислити масу цієї солі, що утворює насичений розчин у воді об'ємом 250 мл. при 10°С.
26. Розчинність бертолетовоої солі $KClO_3$ при 10°С дорівнює 60 г Обчислити масу цієї солі, що утворює насичений розчин уводі об'ємом 500 мл при 10°С.
27. Розчинність калій нітрату при 20°С дорівнює 380 г Обчислити масу калій нітрату, яка міститься в 750 мл розчину, насиченого при 20°С.
28. У 200 мл при 20°С розчинили натрій бромід масою 181 г і добули насичений розчин. Визначте розчинність натрій броміду при 20°С у воді.
29. Розчинність бертолетової солі $KClO_3$ при 60°С дорівнює 220 г Обчислити масу солі, яка міститься в 600 мл розчину, насиченого при 60°С.
30. До 80 г 15% розчину додали 20 г води. Яка концентрація (в процентах) отриманого розчину?
31. Змішали 100 г 20% розчину і 50 г 32% розчину деякої речовини. Яка концентрація отриманого розчину (в процентах)?
32. У воді об'ємом 220 мл (густина 1 г/мл) розчинили сіль масою 30 г Обчислити масову частку солі в розчинні.
33. Визначте масу глауберової солі $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$, яка потрібна для приготування 800 г розчину з масовою часткою натрій сульфату 15%.
34. Визначте масу натрій гідроксиду, яка треба взяти для приготування 400 мл розчину з масовою часткою NaOH 20% (густина розчину 1,33 г/мл.)
35. Обчислити об'єм розчину натрій гідроксиду (масова частка NaOH 20%, густина 1,22 г/мл), який треба розбавити водою для добування розчину об'ємом 200 мл з масовою часткою NaOH 5% і густиною 1,62 г/мл.
36. У воді масою 250 г розчинили 50 г калій хлориду. Обчислити масову частку солі в розчині.
37. У воді масою 110 г розчинили 20 г калій хлориду. Обчислити масову частку солі в розчині.
38. У воді масою 300 г розчинили 20 г калій нітрату. Обчислити масову частку солі в розчині.
39. У воді масою 400 г розчинили калій нітрат масою 30 г Обчислити масову частку солі в розчині.
40. У воді масою 500 г розчинили 25 г натрій хлориду. Обчислити масову частку солі в розчині.
41. У воді масою 400 г розчинили 30 г натрій хлориду. Обчислити масову частку солі в розчині.
42. Обчислити маси кухонної солі і води, потрібні для приготування 2 кг. розчину з масовою часткою NaCl 0,15.
43. Обчислити маси кухонної солі і води, потрібні для приготування 200 г розчину з масовою часткою NaCl 0,3.
44. Обчислити маси калій хлориду і води, потрібні для приготування 500 г розчину з масовою часткою KCl 0,25.
45. Обчислити маси калій хлориду і води, потрібні для приготування 800 г розчину з масовою часткою KCl 0,2.
46. Обчислити масу магній сульфату і води, для приготування розчину масою 2 кг. з масовою часткою $MgSO_4$ 0,35.
47. Обчислити маси калій нітрату і води, потрібні для приготування 350 г розчину з масовою часткою KNO_3 0,4.

48. До розчину нітратної кислоти масою 400 г з масовою часткою HNO_3 20% додали 200 мл води. Визначити масову частку HNO_3 в добутому розчинні.
49. До розчину сульфатної кислоти масою 500 г з масовою часткою H_2SO_4 15% додали 100 мл води. Визначити масову частку H_2SO_4 в добутому розчинні.
50. До розчину хлоридної кислоти масою 600 г з масовою часткою HCl 10% додали 50 мл води. Визначити масову частку HCl в добутому розчинні.
51. До розчину нітратної кислоти масою 150 г з масовою часткою HNO_3 25% додали 50 мл води. Визначити масову частку HNO_3 в добутому розчинні.
52. До розчину сульфатної кислоти масою 700 г з масовою часткою H_2SO_4 40% додали 100 мл води. Визначити масову частку H_2SO_4 в добутому розчинні.
53. До розчину хлоридної кислоти масою 200 г з масовою часткою HCl 20% додали 100 мл води. Визначити масову частку HCl в добутому розчинні.
54. У воді масою 800 г розчинили сульфур(IV) оксид об'ємом 4, 48 л (н. у.) Обчислити масову частку SO_2 в добутому розчині.
55. У воді масою 500 г розчинили сульфур(IV) оксид об'ємом 2, 24 л (н. у.) Обчислити масову частку SO_2 в добутому розчині.
56. У воді масою 1000 г розчинили 3,36 л фтороводню (н. у.) Обчислити масову частку HF в добутому розчині.
57. У воді масою 800 г розчинили 1,12 л фтороводню (н. у.) Обчислити масову частку HF в добутому розчині.
58. У воді масою 600 г розчинили 0,56 л карбон(IV) оксиду (н. у.) Обчислити масову частку CO_2 в добутому розчині.
59. У воді масою 820 г розчинили 1,12 л карбон(IV) оксиду (н. у.) Обчислити масову частку CO_2 в добутому розчині.
60. Визначте масу натрій хлориду, яку потрібно розчинити у воді, щоб добути 300 $см^3$ розчину з масовою часткою NaCl 20%. Густина розчину ρ=1,15 г/$см^3$.
61. Визначте масу натрій хлориду, яку потрібно розчинити у воді, щоб добути 800 $см^3$ розчину з масовою часткою NaCl 20%. Густина розчину ρ=1,15 г/$см^3$.
62. Визначте масу натрій гідроксиду, яку треба взяти для приготування 800 мл розчину з масовою часткою NaOH 30%. Густина розчину ρ=1,33 г/$см^3$.
63. Визначте масу натрій гідроксиду, яку треба взяти для приготування 700 $см^3$ розчину з масовою часткою NaOH 30%. Густина розчину ρ=1,33 г/$см^3$.
64. Визначте масу сульфатної кислоти, яку треба взяти для приготування 300 $см^3$ розчину з масовою часткою H_2SO_4 20%. Густина розчину ρ=1,139 г/$см^3$.
65. Визначте масу сульфатної кислоти, яку треба взяти для приготування 500 $см^3$ розчину з масовою часткою H_2SO_4 20%. Густина розчину ρ=1,139 г/$см^3$.
66. У 120 г води розчинили 10,5 г залізного купоросу $FeSO_4 \cdot 7H_2O$. Обчислити масову частку ферум(II) сульфату у добутому розчині.
67. Визначити масу глауберової солі $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$, яка потрібна для приготування 500 г розчину з масовою часткою натрій сульфату 12%.
68. У 200 г води розчинили 20 г мідного купоросу $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Обчислити масову частку купрум(II) сульфату у добутому розчині.
69. Визначити масу кристалогідрату цинк сульфату $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, яка потрібна для приготування 900 г розчину з масовою часткою цинк сульфату 10%.
70. У воді масою 300 г розчинили кристалогідрат кальцій хлориду $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ масою 40 г Обчислити масову частку кальцій хлориду у добутому розчині.
71. Визначте масу мідного купоросу $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, яка потрібна для приготування 250 г розчину з масовою часткою 6%.
72. Обчислити масу калій гідроксиду, який треба витратити на нейтралізацію розчину нітратної кислоти масою 200 г з масовою часткою нітратної кислоти 12,6%.
73. Обчислити масу натрій гідроксиду, який треба витратити на нейтралізацію розчину сульфатної кислоти масою 400 г з масовою часткою сульфатної кислоти 20%.

74. Обчислити масу кальцій гідроксиду, який треба витратити на нейтралізацію розчину хлоридної кислоти масою 500 г з масовою часткою хлоридної кислоти 15%.
75. Обчислити масу барій гідроксиду, який треба витратити на нейтралізацію розчину нітратної кислоти масою 120 г з масовою часткою нітратної кислоти 18%.
76. Обчислити масу натрій гідроксиду, який треба витратити на нейтралізацію розчину ортофосфорної кислоти масою 800 г з масовою часткою ортофосфорної кислоти 10%.
77. Обчислити масу калій гідроксиду, який треба витратити на нейтралізацію розчину бромідної кислоти масою 250 г з масовою часткою бромідної кислоти 5%.
78. Скільки грамів води і 87% розчину сульфатної кислоти необхідно взяти для виготовлення 600 г 55% розчину?
79. Скільки грамів води і 60% розчину сульфатної кислоти необхідно взяти для виготовлення 400 г 30% розчину?
80. Скільки грамів води і 50% розчину нітратної кислоти необхідно взяти для виготовлення 700 г 40% розчину?
81. Скільки грамів води і 30% розчину хлоридної кислоти необхідно взяти для виготовлення 300 г 10% розчину?
82. Скільки грамів води і 40% розчину ортофосорної кислоти необхідно взяти для виготовлення 150 г 8% розчину?
83. Скільки грамів води і 30% розчину ортосфосфорної кислоти необхідно взяти для виготовлення 250 г 12% розчину?
84. До розчину натрій гідроксиду масою 600 г з масовою часткою 35% додали 400 мл води. Визначити масову частку NaOH в добутому розчині.
85. До розчину калій гідроксиду масою 800 г з масовою часткою 45% додали 200 мл води. Визначити масову частку KOH в добутому розчині.
86. До розчину барій гідроксиду масою 400 г з масовою часткою 20% додали 100 мл води. Визначити масову частку $Ba(OH)_2$ в добутому розчині.
87. До розчину хлоридної кислоти масою 700 г з масовою часткою 25% додали 300 мл води. Визначити масову частку HCl в добутому розчині.
88. Скільки грамів води і 87% розчину сульфатної кислоти необхідно взяти для приготування 700 г 55% розчину?
89. Скільки грамів води і 75% розчину солі необхідно взяти для приготування 400 г 42% розчину?
90. Скільки грамів води і 60% розчину нітратної кислоти необхідно взяти для приготування 800 г 40% розчину?
91. Скільки грамів води і 30% розчину хлоридної кислоти необхідно взяти для приготування 200 г 20% розчину?
92. Скільки грамів води і 50% розчину натрій гідроксиду необхідно взяти для приготування 300 г 15% розчину?
93. Скільки грамів води і 40% розчину калій гідроксиду необхідно взяти для приготування 200 г 10% розчину?

Варіативна складова – творчі завдання:

Завдання 1. Проаналізувати зміст олімпіадних задач з хімії міського (районного) та обласного етапів. Підібрати завдання для шкільного етапу олімпіади з хімії для 8-11 класів. Навести раціональні розв'язки цих задач.

Завдання 2. Розв'язати задачі:

1. Масова частка хлору в хлориді деякого елемента становить 34,08%. Яка масова частка цього елемента в його іодиді? Напишіть формули цих сполук.
2. При пропусканні надлишку сірководню через розчин, що містить 0,8 г деякої солі сульфатної кислоти, випало 0,48 г осаду. Визначте, сіль якого металу містилася в початковому розчині.
3. Яку масу натрію слід добавити до 100 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою 8% (густина розчину 1,085 г/мл), щоб одержати розчин з масовою часткою натрій гідроксиду 10%?
4. Необачний учень, захопившись хімічним експериментом, проробив наступні операції:

- змішав 25 г 18%-го і 50 г 37,5%-го розчинів купрум(II) сульфату;
- додав до одержаного розчину мідний купорос масою 15 г;
- випарив одержаний розчин, при цьому втрата маси склала 10%.

Чи можна одержаним розчином масою 20 г осадити всі йони барію, що містяться в 100 г 10%-го розчину барій хлориду?

5. З розчинів сульфатної кислоти, густина якої при 20°С дорівнює 1,348 і 1,779 г/см^3 потрібно приготувати 440 г розчину кислоти, густина якої при тій же температурі 1,553 г/см^3. Скільки грамів потрібно кожної з вихідних кислот?
6. Змішали 300 мл 0,05 н. розчину гідроксиду лужного металу з 200 мл 0,1 М розчину гідроксиду калію. Обчислити концентрацію гідроксид-іонів у добутому розчині.
7. В розчині натрій гідроксиду масою 800 г з масовою часткою NaOH 10% 1,8 моль їдкого натру становлять йони. Обчисліть ступінь дисоціації електроліту.
8. Обчисліть масу калій гідроксиду в 1мл розчину, якщо концентрація гідроксид-іонів в цьому розчині становить 2 моль/л, а ступінь дисоціації лугу дорівнює 96%.

Заняття 2

Тема: Методичні орієнтири навчання хімії в новій українській школі. Експеримент при вивченні водню і кисню.

Мета: Формувати поняття про проблеми і перспективи навчання хімії в новій українській школі.

Відпрацювати техніку та методику хімічного експерименту, який проводиться при вивченні водню.

Семінарська частина

Питання для самоконтролю

1. Проблеми сучасного закладу загальної середньої освіти.
2. Формула нової української школи.
3. Ключові компетентності випускника школи.
4. Структура нової української школи.
5. Нова роль учителя закладу загальної середньої освіти.
6. Нові підходи до організації навчально-пізнавальної діяльності школярів.
7. Реалізація особистісно орієнтованого, компетентнісного та діяльнісного підходів у закладі загальної середньої освіти.
8. Дослідницькі уміння і навички, які формуються у процесі вивчення хімії.
9. Інженерний підхід у навчанні хімії (досвід Данії).

Практична частина

1. Проаналізувати нові підходи до навчання хімії в закладах загальної середньої освіти. Висловити власну думку про доцільність того чи іншого методу чи форми навчання.

Лабораторна частина

Дослід 1. *Одержання водню.*

а) У пробірку на 1/4 її об’єму наливають розбавлену хлоридну кислоту (1:1) і кладуть 3-4 кусочки цинку. Пробірку закривають пробкою з газовідвідною трубкою з відтягнутим кінцем, перевіряють водень на чистоту й підпалюють.

б) Одержати водень у великих кількостях можна в апараті Кіппа (АКТ-500). В реактор поміщають диск для твердих реагентів і закривають зливний отвір пробкою. Лійку з’єднують з горлом реактора. Через отвір у реакторі, що призначений для установки газового крана, за допомогою лійки для порошків засипають гранули цинку. Встановлюють газовий кран і відкривають його. За допомогою конічної лійки наливають кислоту через верхній отвір лійки апарата Кіппа, доки кислота не підніметься над поверхнею цинку на 1-1,5 см. Потім кран закривають.

Дослід 2. *Перевірка водню на чистоту.* Методом витіснення повітря збираємо водень у пробірку, яку тримаємо вертикально догори дном. Подалі від апарата Кіппа підносимо пробірку до пальника. Якщо чути різкий звук при згорянні, то це означає, що водень змішаний з повітрям. У цьому випадку не можна підпалювати водень безпосередньо біля приладу, бо може зірватися прилад. Необхідно повторно перевіряти водень на чистоту, доки при підпалюванні водню в пробірці буде чутно лише глухий легкий звук. Лише після цього можна підпалювати водень біля виходу із приладу.

Дослід 3. *Переливання водню із однієї посудини в іншу.* Воднем наповнюють невеликий циліндр чи стакан методом витіснення води. Потім над ним розміщують інший з повітрям, куди й переливають водень. (Другий циліндр повинен бути трішки меншого розміру). Великий циліндр ставлять на стіл, а менший підносять до вогню. Відбувається загоряння водню в ньому. При внесенні вогню у великий циліндр спалахування водню не відбувається. Циліндри необхідно обклеїти липкою стрічкою.

Дослід 4. *Наповнення воднем мильних бульбашок.* Готують мильний розчин. Для цього в фарфорову чашку кладуть стружку туалетного мила чи прального порошку й доливають невелику кількість води. Для надання міцності стінкам бульбашок, додають декілька крапель гліцерину. З газовідвідною трубкою від апарата Кіппа за допомогою гумових трубок з'єднують алонж, у який кладуть ватний тампон. Вата поглинатиме дрібненькі краплі кислоти, які будуть руйнувати бульбашки. Відкривають краник і опускають кінець газовідвідної трубки в приготовлений розчин. Кінець трубки тримають трішечки під нахилом і регулюють краником апарата Кіппа так, щоб надувалися невеликі бульбашки (діаметром 4-5 см). Різким рухом руки мильну бульбашку відривають від кінця газовідвідної трубки, вона піднімається вгору.

Порада: для досліду можна взяти спеціальні розчини, що є в продажі, "Радужные шарики".

Дослід 5. *Горіння водню в кисні.* У колбу набирають кисень і вносять у неї водень (**попередньо перевірити на чистоту!)**, запалений біля кінця газовідвідної трубки. На стінках колби з'являються краплі води.

Дослід 6. *Вибух гримучої суміші.* Для одержання гримучої суміші її готують змішуванням водню і кисню в об'ємних співвідношеннях 2:1.

Поліетиленову банку заповнюють спочатку киснем (1/3), а потім воднем (2/3) методом витіснення води. Під водою банку закривають скляною пластинкою і переносять на пластмасовий штатив. Швидко прийнявши скляну пластинку, підносять запалений пальник. Відбувається вибух і банка злітає вгору.

Дослід 7. *Відновлення купрум(II) оксиду воднем.* Водень (перевірити на чистоту!) пропускають над нагрітим купрум(II) оксидом. Пробірку з оксидом закріпляють у штативі похило вниз отвором, щоб вода, яка утвориться в результаті реакції, стікала.

Охолоджують одержану мідь у потоці водню, адже відновлена мідь на повітрі знову окислиться.

Дослід 8. Одержання кисню. У пробірку з гідроген пероксидом кидають невелику кількість порошку манган(IV) оксиду. Збирають кисень методом витіснення води в плоскодонні конічні колби.

Дослід 9. Горіння сірки в кисні. Підпалений на повітрі кусочок сірки вносять на ложечці в колбу з киснем. Вона горить яскравим голубим полум'ям.

Дослід 10. Виявлення в повітрі вуглекислого газу. У пробірку наливають 2-3 мл вапняної води і пропускають повітря за допомогою гумової груші. Через декілька хвилин вапняна вода мутніє.

Дослід 11. Підтвердження наявності в повітрі пари води. У стакан кладуть сніг чи наливають дуже холодну воду. При внесенні стакана в теплу кімнату його стінки покриваються дрібними краплями води.

Дослід 12. Будова полум'я. Уважно розгляньте полум'я пальника, замалюйте його.

а) Швидким рухом внесіть головку сірника в темну (холодну) частину полум'я пальника. Сірник досить довго не загоряється. При перенесенні головки сірника в світлу частину полум'я, вона швидко загоряється.

б) Збоку, ніби розрізаючи полум'я, внесіть скіпку і потримайте її в полум'ї декілька секунд (скіпка не повинна загорітися!). Вона обгоряє в двох місцях, середина ж не обгоряє.

в) Товстий білий папір внесіть в полум'я, ніби розрізаючи його (горизонтально). Тримайте декілька секунд (полум'я повинне бути невеликим). На папері залишається чорне кільце. Поясніть це явище.

Завдання для самостійної роботи

Інваріантна складова – обов'язкові завдання

Завдання 1. Обгрунтувати вибір форм і методів навчання хімії у закладах загальної середньої освіти, які спрямовані на гарантоване досягнення дидактичних цілей – розвиток особистості учня, формування його мотиваційного, рефлексійного, інтелектуального та особистісного компонентів. Урахуйте, що Нова українська школа – це цікава, практикоорієнтована, безпечна і дружня до дитини школа.

Завдання 2. Розв'язати задачі:

1. Визначте масову частку калій гідроксиду в розчині, який одержали при змішуванні 400 г води з 200 г розчину калій гідроксиду з масовою часткою речовини 30%.
2. Скільки грамів ферум(II) сульфат-вода (1/7) ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) необхідно для приготування 0,5 л 0,2 М розчину ферум(II) сульфату?
3. Яку масу оцтового ангідриду необхідно розчинити в 192 мл води, щоб утворився розчин оцтової кислоти з масовою часткою розчиненої речовини 80%?
4. Визначте маси розчинів з масовою часткою оцтової кислоти 10% та 90%, необхідні для приготування 160 г розчину з масовою часткою кислоти 30%.
5. Визначте масу натрію, яку необхідно додати до 200 г 10%-ного розчину натрій гідроксиду, щоб одержати 40%-ний розчин лугу?
6. Визначте масу барій сульфату, що утвориться при взаємодії 300 г 6,84%-ного розчину алюміній сульфату з розчином нітрату барію.
7. Визначте масу кальцій карбонату, що утвориться при взаємодії 200 г 10,6%-ного розчину натрій карбонату з розчином кальцій хлориду.
8. Визначте масу натрій фосфату, який утвориться при взаємодії 200 г 4,9%-ного розчину ортофосфорної кислоти з калій гідроксидом.
9. Визначте масу барій сульфату, що утворився при взаємодії 200 г 10,44%-ного розчину барій хлориду з сульфатною кислотою.
10. Визначте масу кальцій карбонату, що утвориться при взаємодії 300 г 11,1%-ного розчину кальцій хлориду з розчином натрій карбонату.
11. Визначте масу натрій ортофосфату, що утвориться при взаємодії 50 г 6,4%-ного розчину натрій гідроксиду з ортофосфорною кислотою.
12. Обчислити масу розчину натрій гідроксиду з масовою часткою NaOH 10%, який треба взяти для нейтралізації розчину сульфатної кислоти масою 98 г з масовою часткою H_2SO_4 20%.
13. Обчислити масу хлоридної кислоти з масовою часткою HCl 20%, яку треба взяти для нейтралізації розчину калій гідроксиду масою 56 г з масовою часткою KOH 10%.
14. Обчислити масу розчину натрій гідроксиду з масовою часткою NaOH 15%, який треба взяти для взаємодії з купрум(II) хлоридом масою 132 г з масовою часткою $CuCl_2$ 25%.
15. Обчислити масу розчину калій карбонату з масовою часткою K_2CO_3 20%, який треба взяти для взаємодії з хлоридною кислотою масою 36,5 г з масовою часткою HCl 30%.
16. Обчислити масу розчину цинк нітрату з масовою часткою $Zn(NO_3)_2$ 25%, який треба взяти для взаємодії з натрій гідроксидом масою 80 г з масовою часткою 10%.
17. Обчислити масу розчину алюміній хлориду з масовою часткою 12%, який треба взяти для взаємодії з натрій гідроксидом масою 60 г з масовою часткою NaOH 15%.
18. Обчислити маси кухонної солі і води, потрібні для приготування 800 г розчину з масовою часткою HCl 0,3.
19. Обчислити маси калій хлориду і води, потрібні для приготування 300 г розчину з масовою часткою KCl 0,1.

20. Обчислити маси магній сульфату і води, потрібні для приготування 900 г розчину з масовою часткою 0,2.
21. Обчислити маси калій нітрату і води, потрібні для приготування 500 г розчину з масовою часткою KNO_3 0,5.
22. Обчислити маси кухонної солі і води, потрібні для приготування 600 г розчину з масовою часткою NaCl 0,35.
23. Обчислити маси калій хлориду і води, потрібні для приготування 700 г розчину з масовою часткою KCl 0,45.
24. До розчину сульфатної кислоти масою 800 г з масовою часткою H_2SO_4 20% додали 200 мл води. Визначте масову частку H_2SO_4 в добутому розчині.
25. До розчину хлоридної кислоти масою 400 г з масовою часткою HCl 10% додали 100 мл води. Визначте масову частку HCl в добутому розчині.
26. До розчину нітратної кислоти масою 900 г з масовою часткою HNO_3 10% додали 100 мл води. Визначте масову частку HNO_3 в добутому розчині.
27. До розчину натрій гідроксиду масою 200 г з масовою часткою NaOH 25% додали 200 мл води. Визначте масову частку NaOH в добутому розчині.
28. До розчину калій гідроксиду масою 300 г з масовою часткою KOH 12% додали 200 мл води. Визначте масову частку KOH в добутому розчині.
29. До розчину барій гідроксиду масою 250 г з масовою часткою 18% додали 150 мл води. Визначте масову частку $Ba(OH)_2$ в добутому розчині.
30. Обчислити масу розчину калій гідроксиду з масовою часткою KOH 15%, який треба взяти для нейтралізації розчину сульфатної кислоти масою 196 г з масовою часткою H_2SO_4 15%.
31. Обчислити масу хлоридної кислоти з масовою часткою HCl 30%, яку треба взяти для нейтралізації розчину натрій гідроксиду масою 120 г з масовою часткою NaOH 15%.
32. Обчислити масу кальцій гідроксиду з масовою часткою $Ca(OH)_2$ 12%, який треба взяти для взаємодії з купрум(II) хлоридом масою 264 г з масовою часткою $CuCl_2$ 5%.
33. Обчислити масу калій карбонату з масовою часткою K_2CO_3 40%, який треба взяти для взаємодії з натрій гідроксидом масою 120 г з масовою часткою NaOH 15%.
34. Обчислити масу алюміній хлориду з масовою часткою 8%, який треба взяти для взаємодії з калій гідроксидом масою 112 г з масовою часткою KOH 15%.
35. Визначте концентрацію купрум(II) сульфату в розчині, який утворився при розчиненні 8 г мідного купоросу в 116 г 2%-ного розчину купрум(II) сульфату.
36. Визначити маси води та натрію, необхідні для приготування 600 г 40%-ного розчину їдкого натру.
37. Визначити масу натрій оксиду, яку треба розчинити в 424 г води, щоб утворився 40%-ний розчин натрій гідроксиду.
38. Визначити масову частку (%) 12,2 М розчину нітратної кислоти.
39. Визначити молярну концентрацію 26,2%-ного розчину хлоридної кислоти.
40. При взаємодії з водою 2 г металу, який у сполуках проявляє ступінь окиснення +2, виділився водень об’ємом 1,12 л (н.у.). Визначити метал.
41. Метал, який у сполуках проявляє ступінь окиснення +3, масою 9 г прореагував з хлоридною кислотою і при цьому виділилося 11,2 л водню (н.у.). Визначте метал.
42. При взаємодії з водою 46 г металу, який у сполуках проявляє ступінь окиснення +1, виділився водень об’ємом 22,4 л (н.у.). Визначити метал.
43. Метал, який у сполуках проявляє ступінь окиснення +2, масою 16,25 г прореагував з сульфатною кислотою і при цьому виділилося 5,6 л водню (н.у.). Визначте метал.
44. При взаємодії з водою 58,5 г металу, який у сполуках проявляє ступінь окиснення +1, виділився водень об’ємом 16,8 л (н.у.). Визначити метал.
45. Метал, який у сполуках проявляє ступінь окиснення +2, масою 7 г прореагував з хлоридною кислотою і при цьому виділилося 2,8 л водню (н.у.). Визначте метал.
46. Обчисліть масу 9,8%-ного розчину сульфатної кислоти, який потрібний для розчинення чотирьох гранул цинку (маса кожної 0,2 г).

47. У результаті взаємодії 11,1 г лужного металу з водою утворюється 0,16 г водню. Який це метал?
48. Тривалентний метал масою 27 г прореагував із сульфатною кислотою. У результаті реакції виділилося 3 л водню (н.у.). Визначити метал.
49. При взаємодії 10 г тривалентного металу з ортофосфатною кислотою виділився водень об'ємом 5,6 л (н.у.). Визначте метал.
50. На відновлення 40 г оксиду тривалентного металу витратили 16,8 л водню (н.у.). Визначте метал.
51. На відновлення 20 г оксиду двовалентного металу витратили 5,6 л водню (н.у.). Визначте метал.
52. Для нейтралізації 120 г лугу витратили 147 г сульфатної кислоти. Визначте метал.
53. При взаємодії 18,4 г одновалентного металу з водою виділилося 8,96 л водню. Визначте метал.
54. При взаємодії 4,6 г одновалентного металу з хлором добуто 11,7 г хлориду цього металу. Визначте метал.
55. При взаємодії 19,5 г одновалентного металу з водою виділилося 11,2 л водню. Визначте метал.
56. При взаємодії 49,6 г оксиду одновалентного металу з водою добуто 64 г його гідроксиду. Визначте метал.
57. При взаємодії 2 г двовалентного металу з бромом добуто 10 г броміду цього металу. Визначте метал.
58. При взаємодії 9 г тривалентного металу з хлором одержали 80,1 г хлориду цього металу. Визначте метал.
59. Визначити інертний газ, відносна густина якого за азотом становить 0,1429.
60. Визначити галоген, якщо відносна густина за вуглекислим газом утвореної ним простої речовини складає 0,864.
61. Визначити інертний газ, відносна густина якого за киснем становить 0,625.
62. При взаємодії 11,5 г одновалентного металу з бромом добуто 51,5 г броміду цього металу. Визначте метал.
63. При взаємодії 10,5 г одновалентного металу з водою добуто 16,8 л водню (н.у.). Який це метал?
64. При взаємодії 1,2 г двовалентного металу з йодом добуто 13,9 г йодиду цього металу. Визначте метал.
65. При взаємодії 2,8 л (н.у.) хлору з 4,67 г тривалентного металу добуто хлорид цього металу. Визначте метал.
66. При взаємодії 3 г тривалентного металу з іодом добуто 45 г йодиду цього металу. Визначте метал.
67. При взаємодії 1,15 г одновалентного металу з 1,825 г хлоридної кислоти добуто хлорид цього металу. Визначте метал.
68. Хлороводень, добутий у результаті дії надлишку сульфатної кислоти на 19,5 г натрій хлориду, пропустили крізь розчин аргентум нітрату. Яка маса осаду утворилася?
69. Маса суміші натрію і натрій оксиду становить 9 г. Яка маса натрію та його оксиду у суміші, якщо в результаті взаємодії з водою 3 г цієї суміші добуто 512 мл (н.у.) водню?
70. Для нейтралізації 4,6 г сульфатної кислоти використали натрій гідроксид, який одержали в результаті взаємодії натрію з водою. Визначте масу натрію, яку використали.
71. Яку масу брому треба затратити для одержання 49,5 г цинк гідроксиду за схемою: $Zn \rightarrow ZnBr_2 \rightarrow Zn(OH)_2$?
72. Яку масу заліза можна відновити із ферум(III) оксиду воднем, який одержали при дії надлишком натрію на 4,5 г води?
73. При взаємодії водню з хлором утворилося 112 л (н.у.) гідрогенхлориду (хлороводню) і залишилося 5 л хлору. Які об'єми вихідних речовин було взято?
74. Скільки грамів води виділиться при прожарювання глауберової солі $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ масою 644 г?
75. Скільки грамів безводного натрій сульфату можна отримати з глауберової солі $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ масою 322 г?

76. Скільки грамів мідного купоросу $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ необхідно для отримання 320 г безводного купрум(II) сульфату?
77. Скільки грамів мідного купоросу $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ необхідно для отримання 40 г безводного купрум(II) сульфату?
78. Скільки грамів води з'єднається з 14,2 г натрій сульфату при утворенні кристалогідрату $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$?

Варіативна складова – творчі завдання:

Завдання 1. Проаналізувати відповідність змісту шкільної хімічної освіти вимогам розвитку учнів та формування їх цілісного природничо-наукового світорозуміння.

Завдання 2. Як ви вважаєте, наскільки обґрунтованою з фізіологічної, психологічної та методичної точки зору є тривалість навчальних занять 40, 45, 60, 90- хв.?

Завдання 3. Розв'язати задачі:

1. Для розчинення 39,2 г суміші ферум оксидів взято 500 мл розчину хлоридної кислоти з масовою часткою 20% (ρ=1,1 г/см^3). Прореагувало 232 мл розчину кислоти. Визначте якісний і кількісний склад суміші.
2. При взаємодії водневої сполуки одновалентного металу з 100 г води одержали розчин з масовою часткою 0,0238. Визначити, сполука якого металу була взята?
3. Крапля речовини А на поверхні твердої речовини Б реагує з нею, утворюючи тверду речовину В і газ Д (проста речовина). Під час взаємодії газу Д з речовиною Б при постійній температурі й тиску утворюється тверда речовина Е, яка може реагувати з А, утворюючи В і Д. Про які речовини йдеться? Написати відповідні рівняння реакцій.

Заняття 3

Тема: Структура і зміст шкільної хімічної освіти. Хімічний експеримент при вивченні основних класів неорганічних сполук та періодичного закону і періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва

Мета: Визначити предмет методики викладання хімії, розглянути її історичний шлях розвитку і сучасний стан, визначити принципи відбору і побудови змісту курсу хімії, виявити основні компоненти навчально-виховного процесу і розкрити функції вчителя в управлінні навчально-виховним процесом. Відпрацювати техніку демонстраційного експерименту при вивченні основних класів неорганічних сполук та періодичного закону і періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва

Семінарська частина

Питання для самоконтролю

1. Що є предметом науки методики навчання хімії?
2. Сучасні підходи до формування змісту хімічної освіти у 12-річній школі.
3. Профільний рівень шкільної хімічної освіти.
4. Галузевий принцип побудови Державного стандарту освіти.
5. Який вклад В.М. Верховського в розвиток методики викладання хімії?
6. Що нового внесли в методику викладання хімії вчені-методисти другої половини XX ст.?
7. Що необхідно знати і вміти, щоб підготовити себе до професії вчителя хімії?
8. Які науково-теоретичні основи побудови курсу хімії?
9. Якими принципами керуються вчені-методисти при відборі змісту і побудові шкільного курсу хімії?
10. Які основні компоненти процесу навчання хімії?
11. Із яких елементів складається діяльність учителя та учнів?
12. Яка роль учителя в управлінні процесом навчання хімії?

Практична частина

1. Підготуватися до проведення ділової гри «Фрагмент уроку хімії». На прикладі вивчення теми «Прості речовини" запропонувати різні методи роботи на уроці. Один студент виконує роль учителя, а інші студенти підгрупи – учні.

Лабораторна частина

Лабораторна частина

Дослід 1. *Зміна забарвлення індикаторів у розчинах кислот і лугів*

Налити в три пробірки дистильовану воду і по краплях добавити розчин лакмусу до появи помітного забарвлення. У першу пробірку добавити кілька крапель кислоти, в другу – лугу, третя пробірка – контрольна. Спостерігати зміну забарвлення індикатора лакмусу. Такий самий дослід провести з індикаторами метилоранжем, фенолфталеїном. Написати рівняння електролітичної дисоціації кислоти і лугу. Які іони зумовлюють зміну забарвлення індикатора? Заповнити таблицю:

Індикатор	Забарвлення індикатора		
	У воді	У кислоті	У лузі
Лакмус			
Метилоранж			
Фенолфталеїн			

Дослід 2. *Добування кислот та їх властивості*

а) *Взаємодія кислоти з сіллю.* У пробірку насипати невелику кількість сухого натрій ацетату і змочити розбавленим розчином сульфатної кислоти. За запахом визначити, яка речовина утворилась. У отвір пробірки, не дотикаючись до стінок, внести лакмусовий папірець. Що при цьому спостерігається? Написати рівняння реакції.

б) *Взаємодія кислот з металами.* У три пробірки налити розчини сульфатної, хлоридної та оцтової кислот. У кожну пробірку опустити по кілька гранул цинку. Спостерігати виділення газу. Довести, що цей газ – водень. Написати рівняння реакцій.

Дослід 3. *Добування і властивості основ*

а) *Взаємодія основного оксиду з водою*. Кальцій оксид, помістити в фарфорову чашку, змочити водою. Які ознаки реакції при цьому спостерігаємо? Добуту речовину розчинити у воді і добавити 2 краплі фенолфталеїну. Які зміни при цьому відбуваються? Пояснити їх і записати рівняння реакції.

б) *Взаємодія гідроксидів з солями.* У три пробірки налити невеликі кількості розчинів купрум(II) сульфату, ферум(III) хлориду і ферум(II) сульфату. До розчинів добавити такі самі об'єми 10 %-го розчину натрій гідроксиду. Зазначити забарвлення осадів, що при цьому утворились. Написати рівняння реакцій.

в) *Реакція купрум(II) гідроксиду.* Купрум(II) гідроксид з попереднього досліду помістити у дві пробірки. У одну з них долити розчин сульфатної кислоти і перемішати, а іншу пробірку нагрівати до появи чорного осаду. Пояснити ці явища і написати рівняння реакцій.

Дослід 4. *Добування солей і їх властивості*

а) *Взаємодія металу з сіллю.* У розчинс сульфатнокислої міді внести 2-3 гранули цинку, суміш нагрівати до знебарвлення. Спостерігати виділення металічної міді. Написати рівняння реакції.

б) *Взаємодія солі з кислотою.* До розчину аргентум нітрату добавити розчин хлоридної кислоти. Спостерігати утворення осаду. Записати рівняння реакції.

в) *Взаємодія солі з сіллю.* З барій хлориду добути барій сульфат. Яке забарвлення має осад, що утворився? Написати рівняння реакції.

г) *Взаємодією основ з кислотами.* У окремі пробірки візьміть по 3-4 краплі розчинних солей купруму, мангану, феруму (II) і до кожної долийте розчин лугу. Напишіть рівняння реакцій. Дайте осадам відстоятись, змийте з них рідину і прилийте 2 н розчин хлоридної кислоти (або іншу).Напишіть рівняння реакції.

д) Взаємодією основного оксиду і кислоти. Налийте у пробірку 10-15 крапель 2 н розчину сульфатної кислоти, додайте туди 10-20 мг купрум(II) оксиду і нагрійте. Напишіть рівняння реакції.

е) *Перетворення середньої солі в кислу.* Внесіть у пробірку 5-7 крапель розчину натрій фосфату і декілька крапель розчину кальцій хлориду до утворення осаду середньої солі – кальцій фосфату. Напишіть рівняння реакції. Потім до вмісту пробірки додайте декілька крапель ортофосфорної кислоти до того моменту, поки осад повністю не розчиниться, тому що середня сіль – кальцій фосфат перетворюється у розчинні кислі солі ортофосфорної кислоти:

ж) Одержання основної солі. Налийте у пробірку 3-4 краплі розчину купрум сульфату і додайте декілька крапель розчину натрій гідроксиду до утворення осаду основної солі. Напишіть рівняння реакції.

Дослід 5. *Одержання твердої кислоти*

Нагрійте майже до кипіння у пробірці близько 1 мл розчину натрій тетраборату, приготовленого із розрахунку 1 г солі на 2,5 мл води. Додайте 8-10 крапель 12,5 м розчину сульфатної кислоти. Пробірку охолодіть спочатку до кімнатної температури, а потім помістіть у стакан із льодом. Повинні утворюватись безбарвні кристалики ортоборної кислоти H_3BO_3. Процеси, що відбуваються, можна записати таким рівнянням реакції:

$Na_2B_4O_7 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2B_2O_3 + H_2O$

$B_2O_3 + 3H_2O = 2\ H_3BO_3$

Записати рівняння реакцій, спостереження, висновки.

Дослід 6. *Одержання амфотерного гідроксиду, його властивості*

У дві пробірки візьміть по 3-4 краплі розчинної солі алюмінію і прилийте декілька крапель розчину натрій гідроксиду до появи білого осаду. Напишіть рівняння реакції.

У одну з пробірок долийте декілька крапель сильної кислоти, а у другу – розчин лугу.

Напишіть рівняння реакції. Спостереження. Висновки.

Завдання для самостійної роботи

Інваріантна складова – обов'язкові завдання

Завдання 1. Запропонувати завдання дослідницького характеру для формування дослідницької компетентності школярів.

Завдання 2. Розв'язати задачі:

1. У воді об'ємом 200 мл розчинили зразок солі, добувши розчин з масовою часткою розчиненої речовини 20%. До цього розчину ще добавили воду об'ємом 150 мл. Визначте масову частку солі в добутому розчині.
2. Який об'єм розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 60% (густина 1,5 г/мл) і розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 30% (густина 1,2 г/мл) потрібно взяти, щоб приготувати розчин H_2SO_4 масою 240 г з масовою часткою кислоти 50%?
3. У лабораторії є розчин 3 М KCl. Визначте його об'єм, який потрібно взяти, щоб приготувати розчин об'ємом 200 мл з масовою часткою KCl 8% і густиною 1,05 г/мл.
4. Якою буде масова частка аміаку в розчині, утвореному розчиненням 5,6 л аміаку (н.у.) в 50,44 мл розчину аміаку з масовою часткою аміаку 12% та густиною 0,96 г/см^3?
5. Скільки хрому можна добути алюмотермічним способом з 25,7 кг руди, що містить 70% хром(III) оксиду?
6. Яку масу алюмінію можна добути електролізом 50 т алюміній оксиду, що містить 0,4% домішок?

7. Зразок сплаву заліза з карбоном масою 5 г помістили у розчин хлоридної кислоти. Після закінчення реакції об'єм виділеного водню становив 1,96 л. Визначте масову частку заліза у сплаві.
8. Мідь добувають з руди, що містить малахіт $Cu_2(OH)_2CO_3$. Визначте масу міді, яку можна добути з 3 т руди, якщо масова частка малахіту становить 8%.
9. Яка масова частка домішок у вапняку, якщо при прожарюванні 55,5 кг його виділилось вуглекислого газу 12,32 л?
10. Скільки потрібно взяти технічного алюмінію, що містить 2% домішок, для добування вольфраму масою 100 г?
11. Скільки грамів технічного ферум(III) гідроксиду, що містить 4% домішок, можна розчинити в 200 г 12,6%-ного розчину нітратної кислоти?
12. Яка маса бокситу, що містить 25% домішок, необхідна для отримання чистого алюмінію масою 10,8 кг?
13. Яка маса 16% розчину ферум(III) хлориду потрібен для реакції з 12% розчином натрій гідроксиду масою 300 г
14. Якою повинна бути концентрація розчину калій гідроксиду масою 200 г, щоб повністю розчинити в ньому алюміній гідроксид масою 80 г, що містить 2,5% домішок.
15. При дії на зразок доломіту масою 40 г надлишком хлоридної кислоти, виділився карбон(IV) оксид об'ємом 8,96 л (при н. у.). Визначіть масову частку домішок в мінералі.
16. Потрібно виготовити 100 г свинцево-олов'яного сплаву з масовою часткою свинцю 60% і олова 40%. Яка маса плюмбум(II) оксиду і маса станум(IV) оксиду має бути в суміші, щоб при відновленні її коксом утворився потрібний сплав?
17. Визначити, в якій кількості 10%-ного розчину хлоридної кислоти треба розчинити 12,5 г магнію, який містить 4% домішок, що не розчиняється в хлоридній кислоті.
18. Сульфат алюмінію використовують у виробництві паперу. Його добувають у промисловості дією сульфатної кислоти на мінерал каолін. Яка маса каоліну з масовою часткою алюміній оксиду 90% необхідна для добування алюміній сульфату масою 34,2 т.
19. Для визначення вмісту кальцій оксиду в будівельному вапні наважку вапна масою 1 г розчинили у воді і нейтралізували хлоридною кислотою. Визначити вміст кальцій оксиду у цій наважці вапна, якщо на нейтралізацію було витрачено розчин хлоридної кислоти масою 22 г з масовою часткою кислоти 5%.
20. Яка маса розчину нітратної кислоти з масовою часткою розчиненої речовини10% витратиться на розчинення доломіту масою 18,4 г?
21. Зразок сплаву, що містить залізо масою 20 г розчинили у сульфатній кислоті масою 210 г з масовою часткою H_2SO_4 14%. Визначити масову частку заліза в сплаві.
22. Масова частка кальцій карбонату у вапняку складає 90%. Яку масу вапняку треба взяти щоб отримати гашене вапно масою 20 кг Напишіть рівняння реакцій, які необхідно зробити.
23. Зразок сплаву заліза масою 7,24 г розчинили в сульфатній кислоті. Об'єм водню, що виділився складає 2,8 л при н. у. Який сплав було взято – чавун чи сталь? Визначте масову частку Карбону у сплаві.
24. Кусок латуні, що містить цинк та мідь, занурили в стакан з хлоридною кислотою і тримали його в кислоті до припинення виділення газу, якого утворилося 0,448 л. Визначте масовий склад сплаву (%).
25. Яку масу алюмінію можна добути з бокситу масою 10 г, якщо масова частка алюміній оксиду в бокситі складає 95%?
26. При повному розчиненні наважки технічного алюмінію масою 1,8 г у надлишку розчину натрій гідроксиду виділився газ об'ємом 2,14 л. Визначте масову частку домішок у цьому зразку алюмінію.
27. Обчислити масу коксу, потрібного для повного відновлення заліза з руди масою 400 т, у якій масова частка ферум(III) оксиду становить 92%.
28. При спалюванні в кисні порошку чорного металу масою 6 г утворився карбон(IV) оксид об'ємом 0,2 л (н.у.). Визначити, що було спалено – порошок чавуну чи порошок сталі.

29. Попіл кам'яного вугілля містить алюміній оксид. Яку масу алюмінію можна добути з попелу масою 1000 кг, якщо масова частка алюміній оксиду в попелі 45%?
30. Суміш мідних і алюмінієвих ошурок масою 1,87 г обробили хлоридною кислотою і дістали газ об'ємом 0,336 л Визначте масову частку (%) міді і алюмінію в суміші.
31. Який об'єм карбон(IV) оксиду утвориться при повному розкладі вапняку масою 10 г, з масовою часткою домішок 8%?
32. Каустичний магнезит, що застосовується для виготовлення магнезіальниих зв'язуючих матеріалів, добувають випалюванням магнезиту $MgCO_3$. Обчислити об'єм карбон(IV) оксиду, що утвориться при розкладі магнезиту масою 46,6 т з масовою часткою некарбонатних домішок 10%.
33. Який об'єм водню (н. у.) потрібен для відновлення заліза із зразка червоного залізняка масою 100 г, в якому міститься 70% Fe_2O_3?
34. Частка деякого елемента в молекулі однієї з хімічних сполук складає 24 а.о.м. цього елемента, а в іншій його сполуці – 36 а.о.м. Яка відносна атомна маса цього елемента, якщо відомо, що вона більша 10?
35. Частка деякого елемента в молекулі однієї з хімічних сполук складає 57 а.о.м. цього елемента, а в іншій його сполуці – 76 а.о.м. Яка відносна атомна маса цього елемента, якщо відомо, що вона більша 10?
36. Частка деякого елемента в молекулі однієї з хімічних сполук складає 32 а.о.м. цього елемента, а в іншій його сполуці – 48 а.о.м. Яка відносна атомна маса цього елемента, якщо відомо, що вона більша 10?
37. Обчисліть відносну атомну масу Магнію за такими даними: маса атома Магнію $4 \cdot 10^{-23}$ г, маса атома Карбону $2 \cdot 10^{-23}$ г.
38. Обчисліть відносну атомну масу Оксигену за такими даними: маса атома Оксигену $2{,}66 \cdot 10^{-26}$ кг, маса атома Карбону $2{,}0 \cdot 10^{-26}$ кг.
39. Обчисліть відносну атомну масу Сульфуру за такими даними: маса атома Сульфуру $5{,}31 \cdot 10^{-26}$ кг, маса атома Карбону $2{,}0 \cdot 10^{-26}$ кг.
40. До складу речовини входять атоми Феруму й Сульфуру в масовому співвідношенні 7:4. Визначте формулу речовини, її молекулярну масу і масові частки елементів у речовині.
41. Вивести формулу одного з оксидів Сульфуру, масова частка Сульфуру в якому становить 40%, а Оксигену – 60%.
42. Вивести хімічну формулу аргентум карбонату, якщо відомо, що до його складу входить 0,7826 масових часток Аргентуму, 0,0434 масових часток Карбону та 0,174 масових часток Оксигену.
43. Мідні руди вважають багатими, якщо масова частка Міді в руді становить більше 3%, і бідними, якщо вміст Міді менше 2%. До багатих чи бідних руд можна віднести руди міді, що містять:
    а) 4% халькозиту Cu_2S;
    б) 5% борніту Cu_2FeS_3;
    в) 4% халькопіриту $CuFeS_2$?
44. Внесення 0,5 кг Бору на гектар площі повністю виліковує льон від бактеріозу і підвищує врожай насіння і волокна льону. Обчисліть, яка кількість бури $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ необхідна для внесення в ґрунт такої кількості Бору на 2 га?
45. Вищий оксид елемента має загальну формулу EO_2. Відносна молекулярна маса цього оксиду становить 60. Назвіть хімічний елемент.
46. Обчисліть масу Нітрогену, що міститься в 65,6 г $Ca(NO_3)_2$. Визначте масову частку Нітрогену в цій сполуці.
47. У кожному літрі розчину, що містить суміш нітрату алюмінію і нітрату кальцію, маса нітратів-іонів дорівнює 322 г, а маса йонів алюмінію 32,2 г. Яка маса йонів кальцію знаходиться в 1,00 мл цього розчину?
48. Масова концентрація бромід-іонів у розчині, що містить суміш броміду калію і броміду кальцію, дорівнює 430 г/л. Розчин об'ємом 93,0 мл випарили і залишок прожарили до постійної маси, що склала 51,9 г. Обчисліть масові частки солей у вихідній суміші солей.

49. Масова концентрація йодид-іонів у розчині, що містить суміш йодиду калію і йодиду кальцію, 0,337 г/мл. При випарюванні 113 мл розчину був отриманий сухий залишок масою 47,9 г. Сухий залишок потім цілком розчинили у воді, об'єм отриманого розчину виявився рівним 500 мл. Обчисліть молярну концентрацію йонів кальцію в отриманому розчині.
50. У кожному літрі розчину, що містить суміш броміду калію і сульфату калію, маса йонів калію дорівнює 50,0 г. При випарюванні 125 мл розчину був отриманий сухий залишок, що згодом розчинили у воді, причому об'єм отриманого розчину склав 1,00 л. Обчисліть масову концентрацію (г/л) йонів калію в новому розчині.
51. У 150 мл розчину знаходиться 150 мг кальцій гідроксиду. Обчисліть молярну концентрацію розчину лугу.
52. Необхідно приготувати 300 мл розчину, у якому молярна концентрація сульфат-іонів дорівнює 0,500 моль/л. Яку масу сульфату алюмінію необхідно взяти для цього?
53. Обчисліть масову частку гідрокарбонату натрію в розчині, що має концентрацію цієї солі 0,616 моль/л (густ. 1,035 г/мл).
54. Масова частка сірчаної кислоти в розчині з концентрацією 9,303 моль/л дорівнює 60,62%. Який об'єм займають 100 г такого розчину?
55. Скільки атомів водню приходиться на 1 атом калію в розчині гідрокарбонату калію з молярною концентрацією 1,067 моль/л (густ. 1,067 г/мл)?
56. До 150 г 20,0%-ного розчину гідроксиду натрію додали 31,8 г гідроксиду натрію, густина отриманого розчину виявилася рівної 1,37 г/мл. Обчисліть молярну концентрацію отриманого розчину.
57. Змішали 150 г 8,00%-ного розчину гідросульфату натрію (густ. 1,06 г/мл) і 150 мл розчину з концентрацією цієї ж солі, рівною 1,93 моль/л. Обчисліть молярну концентрацію солі в одержаному розчині.
58. Яка маса 4,00%-ного розчину фосфорної кислоти (густ. 1,02 г/мл) була додана до 50,0 г розчину цієї ж речовини з молярною концентрацією 3,00 моль/л (густ. 1,15 г/мл), якщо при цьому вийшов розчин з молярною концентрацією 1,01 моль/л?
59. У якому співвідношенні по обсязі змішали 21,38%-ний розчин гідроксиду калію (густ. 1,20 г/мл) і розчин цієї ж речовини з концентрацією 0,744 моль/л, якщо при цьому вийшов розчин з концентрацією 3,82 моль/л?
60. Хлорид лужного металу масою 20,7 г розчинили у воді, об'єм розчину довели до 500 мл. В отриманому розчині концентрація хлорид-іонів виявилася рівною 0,6 моль/л. Установіть, який хлорид розчинили у воді.
61. Сульфат металу (катіон має заряд +2) масою 32,2 г розчинили у воді, об'єм розчину довели до 250 мл. В отриманому розчині концентрація сульфат-іонів виявилася рівною 0,800 моль/л. Встановіть, який сульфат розчинили у воді.
62. Елемент Х, відкритий у 1817 року І.Берцеліусом, утворює два оксиди А і Б, які містять відповідно 28,83 і 37,80% Оксигену. Визначте елемент Х і формули оксидів А і Б. Напишіть можливі рівняння реакцій їхньої взаємодії з водою і назвіть продукти цих реакцій.
63. При взаємодії двох простих речовин, що знаходяться в одній групі, утворився газ А, що володіє різким запахом і має густину за повітрям 2,21. 5,6 л газу А (умови нормальні) пропустили через надлишок вапняної води, внаслідок чого утворився осад Б. Визначте масу і колір осаду Б. Наведіть рівняння реакцій.
64. Оксид елемента, в якому він проявляє вищу валентність, – це тверда речовина, що плавиться та переганяється без розкладу. Оксид розчиняється у воді, утворюючи досить сильну одноосновну кислоту, натрієва сіль цієї кислоти містить 23,42% кисню. Який це елемент? Яка формула оксиду?
65. Які властивості має речовина, якщо при повному згорянні 0,7 г її утворюється 0,9 г води і 2,2 г вуглекислого газу? При бромуванні цієї речовини утворюється продукт, що має такий процентний склад: С – 12,77%, Н – 2,13%, Br – 85,1%.
66. Яку масу оксиду сірки (VI) слід розчинити в воді масою 4 кг щоб добути розчин з масовою часткою сірчаної кислоти 4,9%?

67. Визначте молярну концентрацію 47,7%-ного розчину фосфорної кислоти (ρ=1,315).
68. Внаслідок спалювання 8,8 г вуглеводню утворилось 26,4 г оксиду вуглецю (IV). Маса 1 л речовини за н.у. 1,96 г. Яка молекулярна формула вуглеводню?
69. Деякий елемент утворює гідрид EH_3, масова частка водню в якому дорівнює 1,245%. Який це елемент?
70. Яку масу розчину з масовою часткою хлориду натрію 20% слід добавити до води об'ємом 40 мл для того, щоб добути розчин з масовою часткою солі 6%?
71. Якою буде масова частка аміаку в водному розчині, утвореному розчиненням 5,6 л аміаку (н.у.) в 50,44 мл розчину аміаку з масовою часткою аміаку 12% та густиною 0,96 г/см^3?
72. Визначте масову частку гідроксиду барію в розчині, добутому під час змішування води масою 50 г і оксиду барію масою 1,2 г.
73. Аміак, утворений у результаті взаємодії 112 мл азоту і 336 мл водню (н.у.), розчинили в 5 л води. Обчисліть масову частку гідроксиду амонію в утвореному розчині.
74. Оксид елемента має склад EO_3. Масова частка Оксигену в цьому оксиді становить 60%. Який елемент утворює оксид?
75. Вищий оксид елемента має відносну молекулярну масу 108 і містить 74,08% Оксигену. Який це елемент?
76. Виведіть хімічну формулу купрум(II) сульфату, якщо відомо, що до його складу входять 0,4 масових часток Купруму, 0,2 масових часток Сульфуру і 0,4 масових часток Оксигену.
77. Виведіть формулу соди, якщо відомо, що до її складу входять 0,434 масових часток Натрію, 0,1132 масових часток Карбону і 0,453 масових часток Оксигену.

Варіативна складова – творчі завдання

Завдання 1. Сформулювати власні судження щодо організації навчально-пізнавальної діяльності школярів у процесі вивчення хімії в новій українській школі.

Завдання 2. Запропонуйте шляхи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Завдання 3. Розв'язати задачі:

1. У розчині одноосновної сильної кисневмісної кислоти масою 1 г (W(к-ти)=5%) міститься $7{,}65 \cdot 10^{20}$ йонів. Вважаючи дисоціацію повною, визначте її молекулярну формулу.
2. При аналізі певного силікату масою 1,600 г було одержано суміш натрій, калій і літій хлоридів масою 0,480 г. Маса Калію і Хлору в суміші виявилася рівною 0,085 і 0,310 г відповідно. Обчисліть вміст (мас. %) в силікаті натрій, калій і літій оксидів.
3. До розчину димеркурій динітрату ($Hg_2(NO_3)_2$) масою 264 г (W=20%) добавили цинкові ошурки. Через деякий час концентрація димеркурій динітрату у розчині становила 6%. Обчисліть масу ртуті, що виділилась.
4. Зразок амоній дихромату масою 40 г, який містить нелеткі домішки стійкі до нагрівання, піддали термічному розкладу. Одним із продуктів реакції є газ, молекули якого двохатомні (маса 1 л газу при 30°С і 0,44 атм дорівнює 0,504 г). Другий продукт реакції – амфотерний оксид металу. Напишіть рівняння реакції. Визначте ступінь чистоти зв'язку (у % за масою), якщо маса твердого залишку, яка складається з оксиду металу і твердих домішок, дорівнює 30 г. Як з оксиду металу можна одержати вільний метал.
5. При додаванні розчину, який містить 2,04 г солі сульфідної кислоти, до розчину, який містить 2,7 г хлориду двохвалентного металу, випало 1,92 г осаду. Які солі були взяті для проведення реакції, якщо вважати, що вони прореагували повністю.

Заняття 4

Тема: Методи навчання хімії. Хімічний експеримент при вивченні води і розчинів.

Мета: Визначити основні вимоги до методів навчання хімії та методику їх застосування на уроці. Відпрацювати техніку учнівського та демонстраційного експерименту при вивченні води і розчинів.

Семінарська частина

Питання для самоконтролю

2. Класифікація методів навчання хімії.
3. Використання загальнологічних методів навчання при вивченні хімії. Навести приклади.
4. Яку роль у процесі навчання хімії відіграють словесні методи навчання хімії?
5. Охарактеризувати групи засобів наочності, які використовуються у викладанні хімії.
6. Показати на конкретному прикладі створення проблемної ситуації на уроці хімії.
7. Покрокова подача інформації, пояснити на конкретному прикладі. Її особливості та методичне значення.
8. Індивідуалізація та диференціація навчання в сучасній школі.
9. Групова робота на уроці. Її особливості.
10. Система шкільного навчального хімічного експерименту та його завдання.
11. Основні вимоги до демонстраційних дослідів.
12. Методика проведення лабораторних та практичних занять.
13. Самостійні роботи у навчанні хімії.
14. Метод проектів в урочній та позаурочній роботі з хімії.
15. Роль «портфоліо» навчальних досягнень учня в формуванні індивідуальної освітньої траєкторії.
16. Навчання в співробітництві, його особливості та вітчизняний і зарубіжний досвід.
17. Методичні інновації в хімії.
18. У чому полягає специфіка методів навчання на факультативних заняттях з хімії?
19. Які особливості мають навчальний план і програма з хімії для шкіл і класів з профільним рівнем вивченням хімії?
20. Загальні вимоги до методів навчання хімії та діяльності вчителя.

Практична частина

Завдання 1. Підготуватися до проведення ділової гри «Фрагмент уроку хімії». На прикладі вивчення теми «Кисень» запропонувати різні методи роботи на уроці. Один студент виконує роль учителя, а інші студенти підгрупи – учні.

Завдання 2. Переглянути відеозаписи фрагментів уроків кращих учителів хімії. Висловити власне судження про особливості контролю знань, умінь і навичок учнів на цих уроках.

Лабораторна частина

Дослід 1. Приготування розчинів

	Концентрація		
Характеристика	Молярна	Молярна еквівалента	Моляльна
Позначення	C	C_N	$C_{Мл}$
Формула			

	Частка		
Характеристика	Масова	Об’ємна	Мольна
Позначення	W	φ	χ
Формула			$\chi = \frac{\nu_{\text{р–}ни}}{\nu_{суміші}}$

Приготування розчинів ведуть за індивідуальним завданням викладача. Спочатку необхідно провести відповідні розрахунки, дати їх викладачеві на перевірку, а потім готують розчини.

Дослід 2. *Властивості розчину оцтової кислоти у воді та ацетоні.* У суху пробірку наливають 4-5 мл насиченого розчину метилового оранжевого в ацетоні, куди додають 3-4 краплі концентрованої оцтової кислоти та кристалик ацетату натрію. Після перемішування розчин набуває оранжевого забарвлення, що характерне для метилового оранжевого в нейтральному середовищі. Одержаний розчин розливають у дві пробірки і проводять такі досліди:

а) У пробірку з розчином поступово доливають воду. Як змінюється забарвлення? Чому? Додамо в пробірку 2-3 г глини (чи каоліну). Пробірку сильно струснути і залишити стояти до осадження глини. Як змінився колір розчину? Чому?

б) У другу пробірку додають порошок магнію. Що ви спостерігаєте? Потім у пробірку доливають невелику кількість води. Що відбулося. Поясніть явища, які ви спостерігали.

Дослід 3. *Властивості сухого вапна та його водного розчину.* У суху пробірку насипають невелику кількість гашеного вапна і додають невелику кількість сухого фенолфталеїну. Пробірку енергійно струшують. Чи відбуваються якісь зміни? У пробірку додають декілька крапель води. Що відбувається? Дайте пояснення явищам, які ви спостерігали.

Дослід 4. *Демонстрація електролізу розчину купрум(II) хлориду.* В U-подібну трубку наливають 5%-ний розчин купрум(II) хлориду. У розчин занурюють вугільні електроди і включають електричний струм від випрямляча “Практикум” чи В-24 не більше 12 В. Що ви спостерігаєте на катоді та аноді? Як показати учням виділення хлору?

Дослід 5. *Електроліз розчину натрій хлориду.* Кусочок сирої картоплини (довжиною 4-5 см, шириною 1-1,5 см і товщиною 1 см), змочений натрій хлоридом та розчином фенолфталеїну, кладуть на лист паперу. Потім до кусочка картоплі підводять на відстані 3 см одна від одної тонкі мідні дротинки із загнутими кінцями, які приєднують до випрямляча “Практикум” чи до батарейки від кишенькового ліхтарика. Що ви спостерігаєте?

Дослід 6. *Гідроліз солей.* а) У три пробірки наливають відповідно розчини натрій карбонату, сульфату(IV) та сульфіду й додають по декілька крапель фенолфталеїну. Поясніть явища, які ви спостерігаєте. б) У пробірки наливають відповідно розчини алюміній сульфату, алюміній хлориду, цинк хлориду та купрум(II) хлориду. В усі пробірки додають розчин лакмусу. Поясніть явища, які ви спостерігаєте.

Завдання для самостійної роботи

Інваріантна складова – обов’язкові завдання

Завдання 1. Розробити тести для програмованого контролю знань учнів з хімії:

а) тест-альтернативу;

б) тест-відповідність;

в) тест-множинний вибір;

г) тест-доповнення;

д) тест-подвійна альтернатива.

Завдання 2. Розробити квест з методики навчання хімії

Завдання 3. Розв’язати задачі:

1. Після вибуху 200 мл суміші водню та кисню і приведення її до нормальних умов залишилося ще 20 мл газу, що підтримує горіння. Знайдіть об’ємні частки газів у складі вихідної суміші.
2. Об’єм газу, що утворився при повному розкладі озону, більше об’єму, що його займав чистий озон, на 4,48 л. Визначте початковий об’єм озону, якщо відомо, що всі виміри проводились за однакових умов.

3. На спалювання 40 л пропан-метанової суміші витрачено 170 л кисню (н.у.). Визначте об'ємний склад вихідної суміші вуглеводнів.
4. Суміш азоту з воднем пропустили над нагрітим каталізатором. Після реакції об'єм газів зменшився на 14 л. Визначте об'єм вихідної суміші за умови, що азот і водень прореагували повністю.
5. До 5 л суміші вуглеводню й карбон(IV) оксиду додали 16 л кисню (н.у.) і суміш підпалили. Після реакції об'єм суміші складав 24 л, а після конденсації води – в два рази менше. Після цього її пропустили через розчин лугу і об'єм зменшився до 1 л. Визначте формулу вуглеводню.
6. При спалюванні водню в кисні об'єм газової суміші скоротився на 12 мл. Обчисліть об'єм водню у вихідній суміші. Об'єми виміряно при 110 °С і $1{,}013 \cdot 10^5$ Па.
7. Підірвали 87 мл суміші водню з киснем (об'єм виміряний при 110 °С і $1{,}013 \cdot 10^5$ Па). Після вибуху й приведення продуктів реакції до вихідних умов об'єм газу склав 60 мл. Визначте склад вихідної суміші.
8. Визначте склад газової суміші, що утворилася при згорянні 20 $м^3$ карбон монооксиду в 20 $м^3$ кисню.
9. Суміш складається з карбон монооксиду і карбон діоксиду об'ємом 150 мл. Цю суміш спалили в надлишку кисню. Об'єм газової суміші зменшився на 45 мл. Розрахуйте об'ємні частки компонентів вихідної суміші. Всі об'єми приведені до однакових умов.
10. Суміш водню з хлором в об'ємному відношенні 3 : 2 помістили в закриту скляну посудину над водою і поруч спалили стрічку магнію. Як зміниться тиск у посудині, якщо відомо, що при цьому прореагувало 50 % хлору? Розчинністю хлору і водню у воді можна знехтувати.
11. Посудину певного об'єму заповнили повітрям масою 145 г, після чого в ньому спалили 6,2 г фосфору, а потім температуру привели до вихідної. Як відноситься тиск у посудині після реакції до тиску до реакції? Об'ємом твердого продукту можна знехтувати.
12. Спалили 50 мл суміші бутану C_4H_{10} з киснем (кисень узятий у надлишку). Після закінчення реакції і приведення газів до початкових умов об'єм суміші зменшився на 17,5 мл. Розрахуйте об'ємні частки компонентів вихідної й отриманої сумішей після реакції газових сумішей. Об'єми газів виміряні при 25°С і $1{,}013 \cdot 10^5$ Па.
13. До суміші азоту з метаном об'ємом 100 мл додали 100 мл кисню (кисень узятий у надлишку) і підпалили. Після закінчення реакції і конденсації парів води об'єм газів склав 120 мл. Об'єми газів виміряні за однакових умов. Визначте об'єм азоту у вихідній суміші.
14. При спалюванні 134,4 л суміші метану, карбон монооксиду і етану отримали 179,2 л карбон діоксиду. Об'єми виміряні за н. у. Визначте об'єм етану в газовій суміші.
15. Газова суміш, що складається з водню, метану і карбон монооксиду, має густину 0,857 г/л за н. у. Для повного спалювання 1 л суміші потрібно 4,52 л повітря. Визначте об'ємні частки компонентів суміші.
16. Суміш карбон монооксиду з киснем займає об'єм 1,1 л (н. у.). Після згоряння усього карбон монооксиду газову суміш пропустили через розчин натрій гідроксиду, маса якого збільшилася на 1,375 г. Визначте склад вихідної суміші газів.
17. Суміш, що складається з 2,8 л азоту і 5,6 л водню, пропустили над каталізатором. Для поглинання аміаку, що утворився, необхідні 22,6 мл розчину нітратної кислоти густиною 1,09 г/мл і масовою часткою HNO_3 16%. Обчисліть об'ємні частки компонентів газової суміші після пропускання її над каталізатором (н. у.).
18. У закритій посудині змішали нітроген (II) оксид з надлишком кисню. Після закінчення реакції тиск у посудині зменшився у 1,25 разів. Визначте склад вихідної й отриманої газових сумішей.
19. В апарат для добування водню пропустили суміш карбон(II) оксиду з водяною парою у співвідношенні 1 : 5. Визначити ступінь перетворення карбон(II) оксиду, якщо після виходу парогазової суміші з контактного апарату в ній містилось 10 % карбон(II) оксиду.
20. При пропусканні 20 $дм^3$ (н.у.) у суміші азоту та нітроген(IV) оксиду крізь розчин їдкого натру утворились нітрат і нітрит натрію. На окиснення утвореного натрій нітриту в сірчанокислому середовищі витрачено 12,64 г калій перманганату. Визначити об'ємний склад взятої суміші у

відсотках.

21. У 900 $см^3$ суміші нітроген(II) оксиду з повітрям до реакції вміст азоту становив 62,22 %, а після реакції збільшився до 70%. Визначити об'ємний склад у відсотках газових сумішей до і після реакції.
22. Для спалювання 40 $см^3$ суміші пропану з бутаном витрачено 248 $см^3$ кисню. Визначити об'ємний склад пропан-бутанової суміші у відсотках.
23. У контактний апарат для конверсії карбон(II) оксиду водяною парою пропустили їх у співвідношенні 1 : 6. Визначити об'ємний склад утвореної парогазової суміші у відсотках, якщо при пропусканні 140 $дм^3$ її (н.у.) крізь розчин лугу утворилось 42,4 г карбонату і 33,6 г натрій гідрогенкарбонату.
24. В евдіометрі спалили 200 $см^3$ суміші водню, метану і кисню. Після конденсації водяної пари і приведення суміші до початкових умов об'єм утвореної суміші дорівнював 70 $см^3$. Після поглинання вуглекислого газу розчином лугу об'єм газової суміші зменшився до 50 $см^3$. Визначити об'ємний склад у відсотках взятої суміші, якщо в залишку жевріюча скалка спалахує.
25. У контактний апарат для добування водню подали 600 $м^3$ суміші оксиду вуглецю (II) з водяною парою у співвідношенні 1 : 5. Після ре акції, конденсації водяної пари та приведення суміші до початкових умов об'єм її дорівнював 160 $м^3$. Визначити ступінь перетворення оксиду вуглецю (II).
26. Визначити об'єм озонованого кисню із вмістом 10 % озону, необхідний для спалювання 84 $см^3$ пропану.
27. Для конверсії метану вуглекислим газом при добуванні водню в контактний апарат пропустили суміш однакових об'ємів метану і вуглекислого газу. Визначити об'ємний склад утвореної газової суміші у відсотках, якщо ступінь перетворення становить 60 %.
28. Визначити густину за воднем газової суміші, що складається з аргону об'ємом 56 л і азоту об'ємом 28 л. Об'єми газів приведені до нормальних умов.
29. До 5 л суміші вуглеводню (C_xH_y) й карбон(IV) оксиду додали 16 л кисню (н.у.) і суміш підпалили. Після реакції об'єм суміші складав 24 л, а після конденсації води – в два рази менше. Після цього її пропустили через розчин лугу і об'єм зменшився до 1 л. Визначте формулу вуглеводню.
30. Для повного згоряння етану (C_2H_6) з етеном (C_2H_4) об'ємом 30 л потрібно 100 л кисню. Знайдіть об'єми газів у вихідній суміші.
31. При спалюванні 10 л газової суміші, що складається з пропану (C_3H_8) та бутану (C_4H_{10}) утворилося 38 л карбон(IV) оксиду (всі виміри зроблені за однакових умов). Визначити об'єми газів у вихідній суміші.
32. Скільки кубометрів повітря, що містить 20% кисню, потрібно для згоряння 1 $м^3$ природного газу, що містить 90% метану (CH_4), 5% етану (C_2H_6), 3% водню і 2% азот (N_2)?
33. Припустимо, що в атмосфері промислового центру площею 580 $км^2$ концентрація сульфур(IV) оксиду дорівнює 0,087 мольних часток і що він рівномірно розподілений в атмосфері до висоти 1200 м. Яка сумарна маса сульфур(IV) оксиду знаходиться в атмосфері при атмосферному тиску 740 мм.рт.ст. і температурі 24°С?
34. Установлено, що в атмосфері великого міста концентрація нітроген(II) оксиду дорівнює 0,92 мольних часток. Яким повинен бути парціальний тиск нітроген(II) оксиду і скільки молекул нітроген(II) оксиду міститься в кубічному метрі такої атмосфери при температурі 30°С і тискові 710 мм.рт.ст.?
35. Установлено, що в атмосфері великого міста концентрація озону дорівнює 0,26%. Яким повинен бути парціальний тиск озону і скільки молекул озону припадає на кубічний метр такої атмосфери при температурі 26°С і тискові 740 мм.рт.ст.?
36. На Землі радіус води становить $1{,}4 \cdot 10^{18}$ т. Визначити скільки моль прісної води на планеті, якщо її масова частка дорівнює 2%.
37. Який об'єм карбон(IV) оксиду та сульфур(IV) оксиду (н.у.) утвориться в результаті згоряння 10 кг кам'яного вугілля, масова частка Карбону в якому становить 94%, а Сульфуру – 0,1%?

38. 15 л суміші карбон(IV) оксиду і карбон(II) оксиду мають масу 27,18 г. Обчисліть об'ємний склад вихідної суміші (в%).
39. Густина суміші карбон(II) і карбон(IV) окксидів за воднем дорівнює 16. Визначте об'ємний склад суміші в процентах.
40. Для повного спалювання 1 л невідомого газу знадобилось 2 л кисню. У результаті реакції виділилось 1 л азоту та 2 л вуглекислого газу. Знайдіть формулу спаленої речовини.
41. Густина за повітрям газу А, молекули якого складаються з атомів Гідрогену та атомів елементу Х, дорівнює 4,41. Визначте елемент Х та густину газу А за воднем.
42. У результаті реакції між воднем і киснем у суміші цих газів об'ємом 42 мл об'єм суміші зменшився до 30 мл. Обчисліть об'єми газів у вихідній суміші, якщо після реакції вода знаходилась у пароподібному стані, а всі об'єми виміряні за однакових умов.
43. Пропускаючи через надлишок розжареного вуглецю кисень, одержали 232 л газоподібних продуктів, виміряних при $t = 800°C$ і $p = 101,3$ кПа. Густина одержаної суміші за воднем становила 17,2. Обчисліть об'єм кисню, що вступив у реакцію і склад (в % за об'ємом) утворених газів.
44. Визначити густину за воднем газової суміші, в якій міститься 20% CO_2, 50% CO і 30% N_2 за об'ємом.
45. Маса $0,327 \cdot 10^{-3}$ $м^3$ газу при тискові $1,040 \cdot 10^6$ Па дорівнює $0,828 \cdot 10^{-3}$ кг. Розрахуйте молярну масу газу.
46. Маса 1 л суміші азоту з воднем при температурі 0°C і тискові 2 атм. дорівнює 1 г. Обчислити масову частку азоту в суміші (в об'ємних частках).
47. Визначити відносну густину за воднем газової суміші, яка складається з рівних об'ємів водню та гелію.
48. Суміш рівних об'ємів хлору і водню вибухнула у закритій посудині. Після реакції посудину охолодили до початкової температури. Чи залишився тиск газу в посудині таким же, який він був до вибуху? Чому?
49. Суміш азоту, нітроген(I) оксиду та нітроген(II) оксиду об'ємом 264 мл пропустили через воду об'ємом 2 л. До 150 мл газів, які не поглинулися водою, добавили 48 мл кисню, після чого об'єм газів склав 165 мл. Усі виміри проводилися за однакових умов. Обчисліть об'ємну частку нітроген(I) оксиду у вихідній суміші (у %).
50. До суміші 2 л метану й етилену добавлено 2 л водню. Після того, як уся суміш була пропущена над нагрітим платиновим каталізатором, її об'єм зменшився до 3,2 л. Визначити об'ємні частки вуглеводнів у суміші.
51. Яка маса осаду утвориться, якщо пропустити оксид вуглецю (IV) об'ємом 218 мл (н.у.) крізь розчин масою 20 г з масовою часткою гідроксиду барію 0,12?
52. Через 200 г розчину дигідрофосфату амонію з масовою часткою солі 23% пропущено газ, який одержали взаємодією 10,7 г хлориду амонію з надлишком гідроксиду калію. Які речовини і якої маси залишаться в розчині після його випарювання при помірній температурі?
53. Крізь 500 г 17%-ного розчину нітрату срібла пропустили газ, що утворився при дії концентрованої сірчаної кислоти (V=200 мл, W = 98%, ρ=1,21) на безводний хлорид магнію масою 114 г. Визначити процентну концентрацію сполук, що залишились у розчині після відокремлення осаду.
54. Сировина для алюмотермічного добування хрому крім оксиду хрому (III) містить різні домішки, масова частка яких дорівнює 20%. До такої сировини масою 38 г добавили технічний алюміній масою 10 г і здійснили реакцію відновлення. Яка маса хрому утворилася, якщо масова частка алюмінію в технічному металі становить 97,25%?
55. До розчину, в якому міститься алюміній нітрат масою 42,6 г, додали розчин, що містить натрій карбонат масою 37,2 г. Осад прожарили. Визначте масу залишку після прожарювання.
56. До водного розчину цинк нітрату масою 200 г з масовою часткою розчиненої речовини 18,9% додали 250 г водного розчину натрій гідроксиду з масовою часткою розчиненої речовини 7,2%. Визначити масу утвореного осаду.

57. Хлороводень, добутий із зразка технічного натрій хлориду масою 12 г, використали для добування концентрованої хлоридної кислоти. Вся добута кислота вступила в реакцію з манган(IV) оксидом. При цьому утворився газ об'ємом 1,12 л (н.у.). Визначте масову частку натрій хлориду у вихідному зразку.
58. Хром(VI) оксид масою 5 г вступив у реакцію з амоніаком об'ємом 2,24 л (н.у.). Добутий твердий продукт сплавили з надлишком натрій гідроксиду, а потім подіяли на реакційну суміш надлишком розчину сульфатної кислоти. Яку масу кристалогідрату $Cr_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ можна виділити з добутого розчину?
59. До водного розчину, який містить хром(III) хлорид масою 3,17 г, додали розчин, що містить калій сульфід масою 3,85 г. Яка речовина випаде в осад? Визначте масу осаду.
60. До водного розчину хром(III) хлориду масою 200 г з масовою часткою розчиненої речовини 23,775% додали 150 г водного розчину натрій гідроксиду з масовою часткою розчиненої речовини 20%. Визначити масу утвореного осаду.
61. Залізо масою 14 г сплавили з сіркою масою 4,8 г. До добутої суміші речовин добавили надлишок хлоридної кислоти. Які гази при цьому утворюються? Визначте об'єми цих газів, виміряні за нормальних умов.
62. До розчину, що містить алюміній хлорид масою 32 г, додали розчин, що містить калій сульфід, масою 33 г. Який осад утвориться? Визначте масу осаду.
63. У воді розчинили алюмінієві галуни $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ масою 23,7 г, добавили розчин об'ємом 24,6 мл з масовою часткою натрій гідроксиду 20% і густиною 1,22 г/мл. Які сполуки алюмінію утворяться? Визначте їх масу.
64. Залізо масою 12,2 г сплавили з сіркою масою 6,4 г. До добутого продукту добавили надлишок хлоридної кислоти. Газ, що виділився, пропустили крізь розчин масою 200 г з масовою часткою купрум(II) хлориду 15%. Яка маса осаду утворилася?
65. При нагріванні суміші кальцій оксиду масою 19,6 г з коксом масою 20 г добули кальцій карбід масою 16 г. Визначте вихід кальцій карбіду, якщо масова частка вуглецю у коксі становить 90%.
66. Яка сіль утвориться при пропусканні всього карбон(IV) оксиду, що утворився при спалюванні метану об'ємом 2,24 л (н.у.), крізь розчин об'ємом 19,1 мл з масовою часткою натрій гідроксиду 32% і густиною 1,35 г/мл? Визначте масову частку солі в добутому розчині.
67. Суміш карбон(IV) оксиду й азоту займає за нормальних умов об'єм 4,032 л. Масові частки газів у ній однакові. Яка сіль утворюється під час пропускання цієї суміші об'ємом 2 л крізь розчин масою 20 г з масовою часткою натрій гідроксиду 28%?
68. До водного розчину цинк хлориду масою 250 г з масовою часткою розчиненої речовини 13,6% додали 200 г водного розчину натрій гідроксиду з масовою часткою розчиненої речовини 11%. Визначити масу утвореного осаду.
69. Злили два розчини – розчин нітратної кислоти, об'єм якого 300 мл і молярна концентрація еквівалентів HNO_3 0,48 моль/л, і розчин барій гідроксиду, об'єм якого 350 мл і молярна концентрація еквівалентів $Ba(OH)_2$ 0,24 моль/л. Яке середовище – кисле чи лужне – буде мати розчин, що отримали?
70. З азоту об'ємом 67,2 л і водню об'ємом 224 л утворився амоніак (об'єми газів дано за нормальних умов). Використавши цей амоніак, добули розчин об'ємом 400 мл з масовою часткою нітратної кислоти 40% і густиною 1,25 г/мл. Визначте вихід продукту реакції.
71. У закритій посудині змішали нітроген(II) оксид масою 30 г і кисень масою 20 г. Обчисліть масу нітроген(IV) оксиду, що утворився. Який газ залишився у надлишку? Яка надлишкова маса цього газу?
72. До водного розчину хром(III) хлориду масою 200 г з масовою часткою розчиненої речовини 15,85% додали 200 г водного розчину натрій гідроксиду з масовою часткою розчиненої речовини 13%. Визначити масу утвореного осаду.
73. До водного розчину алюміній(III) хлориду масою 500 г з масовою часткою розчиненої речовини 5,34% додали 200 г водного розчину калій гідроксиду з масовою часткою розчиненої речовини 13%. Визначити масу утвореного осаду.

74. До розчину, в якому міститься алюміній нітрат масою 42,6 г, додали розчин, що містить натрій карбонат масою 37,2 г. Осад прожарили. Визначте масу залишку після прожарювання.
75. До водного розчину цинк хлориду масою 200 г з масовою часткою розчиненої речовини 30,6% додали 200 г водного розчину натрій гідроксиду з масовою часткою розчиненої речовини 19%. Визначити масу утвореного осаду.

Варіативна складова – творчі завдання

Завдання 1. Особливості перевірки знань, умінь і навичок учнів у інноваційних технологіях навчання.

Завдання 2. Розв'язати задачі:

1. При розчиненні суміші трьох металів масою 2,32 г у хлоридній кислоті виділилось 1,568 л водню (н.у.) та утворилися сполуки, в яких метали двовалентні. Атомні маси металів відносяться як 3:5:7, а співвідношення числа їх атомів у суміші 4:2:1 відповідно. Визначте відносні атомні маси та назвіть метали.
2. Обчисліть склад суміші водню, метану та кисню в об'ємних частках, якщо ця суміш об'ємом 40 мл після проходження реакції зменшила свій об'єм до 31 мл, а після пропускання продуктів реакції через розчин лугу – до 28 мл. Усі об'єми виміряні за однакової температури. Чи в усіх випадках задача має розв'язок? Поясніть.
3. У ампулі міститься 12,93 мг радіоактивного ізотопу, який виділяє α-частинки. У вакуумованій ампулі через кілька діб установився тиск 0,665 атм. і залишилося 10,70 мг залишку. Обчисліть число Авогадро, якщо маса α-частинки $6{,}644 \cdot 10^{-24}$ г, об'єм ампули 20 $см^3$, температура 25°С.

Заняття 5

Тема: Засоби навчання хімії. Цифрові лабораторії Einstein. Методика проведення лабораторних робіт з використанням цифрової лабораторія einstein: Кислотно-основне титрування.

Мета: Формувати уявлення про традиційні та нові засоби навчання хімії. Відпрацювати методику проведення дослідів з використанням цифрової лабораторія einstein.

Семінарська частина

Питання для самоконтролю

1. Засоби навчання хімії.
2. Роль технічних засобів навчання та особливості їх використання у навчанні хімії.
3. Які датчики можна використовувати у лабораторному практикумі з хімії?

Практична частина

Проведення ділової гри "Фрагмент уроку хімії"

- До проведення фрагменту уроку готуються всі студенти групи, на занятті його буде проводити один із студентів, призначений викладачем (25 хв.).

Лабораторна частина

Методика проведення лабораторних робіт з використанням цифрової лабораторія Einstein: Кислотно-основне титрування. Реакція NaOH з HCl

Додавання лугу до води призводить до зростання pH водного розчину, а додавання кислоти знижує величину pH. Зміну pH можна спостерігати за допомогою індикаторів, або за показниками pH-електрода. Кислоти і основи нейтралізують один одного. За відомою кількістю кислоти, доданої до розчину лугу, можна визначити кількість лугу в розчині. У процесі нейтралізації кислота і основа реагують між собою з утворенням розчинних або нерозчинних у воді солей.

У цьому експерименті за допомогою pH-метра і температурного датчика досліджується зміна pH і температури розчину при додаванні кислоти (соляної кислоти) до основи (натрій гідроксиду).

Схема експериментальної установки

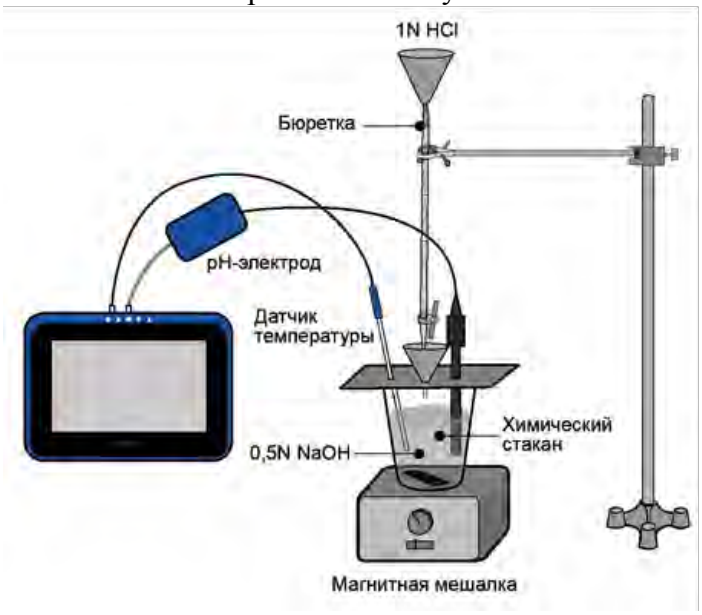


Рис. 1

Обладнання і матеріали

- einstein ™ Tablet з програмою MiLAB або einstein ™ LabMate і пристрій на базі Android / iOS з програмою MiLAB
- Датчик pH
- Датчик температури
- Хімічний стакан, 100 мл
- Бюретка, 25 мл
- Воронка
- Штатив лабораторний
- 2 г NaOH
- 100 мл розчину HCl (1: 1)
- Магнітна мішалка
- Захисні окуляри

Підготовка експерименту

1. Зберіть установку, як показано на рис. 1.
2. Запустіть програму MiLAB.
3. Підключіть датчики до портів зовнішніх датчиків на einstein ™ LabMate або einstein ™ Tablet
4. Активуйте ці датчики натисканням на кружок зліва від їх імені в списку Датчиків. Галочка в такому кружку означає, що датчик активований.
5. Установіть наступні параметри вимірювання:

Частота	Кожну секунду
Число вимірів	200 (відповідає тривалості 3 хв. 20 с)

Проведення експерименту

1. Виріжте з полістиролу кришку для склянки. Кришка повинна бути абсолютно рівною, діаметром трохи більшим діаметра стакана (див. Рис. 1).
2. Зробіть в кришці три отвори: один – для датчика pH, інший – для датчика температури і третій – для воронки.
3. Одягніть захисні окуляри.

4. У склянку помістіть 2 г NaOH і 50 мл води, приготуйте розчин.
Дотримуйтесь цих заходів безпеки при роботі з твердим лугом!
5. Поставте склянку з розчином на магнітну мішалку.
6. Накрийте стакан кришкою з закріпленими в ній датчиками і лійкою.
7. Заповніть бюретки розчином HCl.
8. Натисніть кнопку Пуск.
9. Дочекайтеся стабільних показників датчиків.
10. Увімкніть мішалку.
11. Почніть додавати розчин HCl в стакан. Додавати розчин HCl слід по краплях, рівномірно.
12. Стежте за зміною значень pH розчину і температури у вікні MiLAB.
13. Як тільки pH почне різко зменшуватися, не припиняючи подачу кислоти з бюретки, відзначте об'єм кислоти, витрачений на той час.
14. Продовжуйте титрування до тих пір, поки значення pH розчину не стане відносно постійним.
15. Натиснувши кнопку Стоп на панелі експериментів, зупиніть запис даних.
16. Збережіть результати. Для цього натисніть кнопку Зберегти.

Аналіз результатів
1. Проаналізуйте зміну значення pH у результаті реакції нейтралізації.
Яке початкове значення pH? Яке кінцеве значення pH? Розрахуйте зміну pH при реакції нейтралізації.
2. Використовуючи курсор, знайдіть:
а) час, необхідний для досягнення стабільних значень pH;
б) зміну температури в процесі реакції і час, необхідний для стабілізації температури.
3. Розрахуйте тепловий ефект реакції:

$$Q = m \times c \times \Delta T,$$

де c – питома теплоємність води, ΔT – зміна температури, m – маса води.
Примітка: Питома теплоємність води при 25 ° С становить 4,18 Дж/(г°С).

На рис. 2 показаний приклад отриманого графіка.

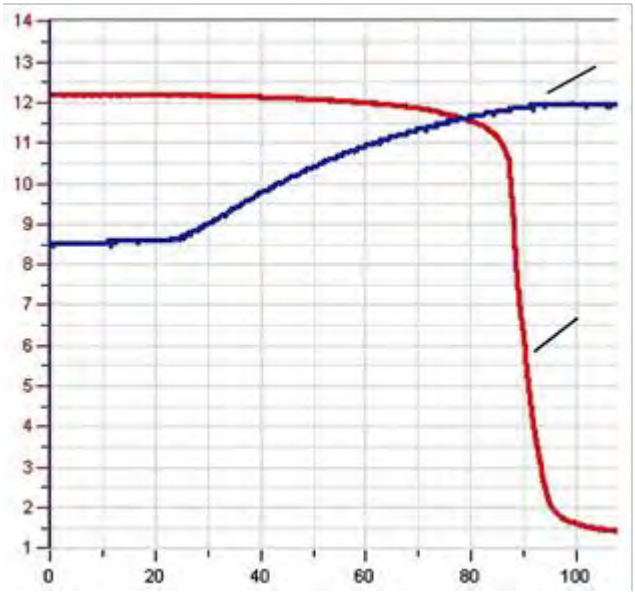


Рис. 2

Питання:

1. Чи спостерігали ви стрибок pH? Порівняйте час різкої зміни (стрибка) pH з часом протікання реакції. Чому pH в ході реакції змінюється так нерівномірно?
2. Чи можна назвати реакцію нейтралізації екзотермічною? Обгрунтуйте свою відповідь за допомогою даних експерименту.
3. Спробуйте припустити, як зміниться результат експерименту, якщо зменшити (збільшити) концентрацію розчину лугу в склянці. Як буде змінюватися pH? Як зміниться температура?
4. Опишіть реакцію іншої кислоти (наприклад, оцтової кислоти) з NaOH.

Завдання

1. Проведіть реакції між розчинами NaOH різної концентрації і розчином HCl постійної концентрації.
2. Розрахуйте значення концентрації прилитої NaOH (або HCl). Цей результат можна отримати, встановивши постійну швидкість витікання кислоти (або основи) з бюретки (шуканий об'єм, який долили до розчину, визначається шляхом множення інтервалу часу, відкладеного по осі X, на швидкість витікання).
3. Перевірте вплив відносного вмісту води в розчинах на кількість теплоти, що виділяється в результаті реакції.
4. Проведіть реакцію нейтралізації з різними кислотами і основами: слабою кислотою і лугом; і навпаки, сильної кислоти з слабою основою.

Завдання для самостійної роботи

Інваріантна складова – обов'язкові завдання

Завдання 1. Розробити методику проведення досліду для проведення на уроці хімії з використанням цифрової лабораторія einstein.

Завдання 2. Розв'язати задачі:

1. При пропусканні через 8%-ний розчин брому 5,6 л (н.у.) суміші пропану, бутану та 1-бутену, густина якої за воднем дорівнює 25,8, прореагувало 200 г розчину брому. Визначте об'ємний склад (%) суміші газів.
2. Спалили 11,2 л (н.у.) пропан-бутанової суміші, густина якої за гелієм дорівнює 13,1. Утворений вуглекислий газ пропустили через надлишок розчину лугу, в результаті чого утворилось 900 г розчину. Визначте масову частку (%) соди в утвореному розчині.
3. При розчиненні 10,4 г суміші магнію з магній оксидом у сульфатній кислоті утворилося 200 г 18%-ного розчину магній сульфату. Визначте склад суміші.
4. Після вибуху 200 мл суміші водню та кисню і приведення її до нормальних умов залишилося ще 20 мл газу, що підтримує горіння. Знайдіть об'ємні частки газів у складі вихідної суміші.
5. Об'єм газу, що утворився при повному розкладі озону, більше об'єму, що його займав чистий озон, на 4,48 л. Визначте початковий об'єм озону, якщо відомо, що всі виміри проводились за однакових умов.
6. На спалювання 40 л пропан-метанової суміші витрачено 170 л кисню (н.у.). Визначте об'ємний склад вихідної суміші вуглеводнів.
7. Суміш азоту з воднем пропустили над нагрітим каталізатором. Після реакції об'єм газів зменшився на 14 л. Визначте об'єм вихідної суміші за умови, що азот і водень прореагували повністю.
8. До 5 л суміші вуглеводню й карбон(IV) оксиду додали 16 л кисню (н.у.) і суміш підпалили. Після реакції об'єм суміші складав 24 л, а після конденсації води – в два рази менше. Після цього її пропустили через розчин лугу і об'єм зменшився до 1 л. Визначте формулу вуглеводню.
9. Маємо суміш хлороводню і хлориду дейтерію. Масова частка Хлору в суміші становить 96,73%. Визначте масову частку хлориду дейтерію в суміші.
10. Суміш натрій карбонату і калій карбонату масою 7 г обробили сульфатною кислотою, взятою в надлишку. При цьому виділився газ об'ємом 1,344 л (н.у.) Визначити масові частки карбонатів у вихідній суміші.

11. Маємо суміш звичайної води і важкої. Визначити масову частку важкої води в суміші, якщо масова частка Оксигену в суміші дорівнює 86%.
12. Суміш гідроген хлориду і гідроген броміду масою 5,51 г розчинили у воді. На нейтралізацію добутого розчину витратили калій гідроксид масою 5,04 г. Визначити масові частки галогеноводнів у вихідній суміші.
13. Суміш сірководню та йодоводню об'ємом 1,792 л (н.у.) пропустили крізь надлишок розчину аргентум нітрату. При цьому утворився осад масою 19,19 г. Визначте масові й об'ємні частки газів у вихідній суміші.
14. Масова частка Оксигену в олеумі становить 64,42%. Визначити масові частки речовин в олеумі.
15. Маємо суміш ферум(III) оксиду та залізної окалини. Визначити масові частки оксидів у суміші, якщо масова частка Оксигену в суміші дорівнює 29,21%.
16. Під час реакції з хлоридною кислотою сплаву магнію з алюмінієм масою 50 г виділився водень об'ємом 48,25 л (н.у.). Визначити масові частки металів у сплаві.
17. Маємо суміш сульфур(IV) оксиду та сульфур(VI) оксиду. Масова частка Оксигену в суміші становить 54,55%. Визначте масові частки оксидів у суміші.
18. При згорянні у кисні натрію утворюється пероксид Na_2O_2, калію – надпероксид KO_2. Зразок сплаву натрію з калієм масою 24,6 г спалили в кисні, добувши суміш продуктів горіння масою 42,2 г. Визначте масові частки металів у сплаві.
19. Маємо суміш звичайної води і важкої. Визначити масову частку важкої води в суміші, якщо масова частка Оксигену в суміші дорівнює 82%.
20. Під час реакції з хлоридною кислотою сплаві магнію з алюмінієм масою 77,4 г виділився водень об'ємом 44,8 л. Визначити масові частки металів у сплаві.
21. Суміш заліза та залізної окалини (Fe_3O_4) масою 2,02 г прореагувала з надлишком хлоридної кислоти. Дією амоніаку на утворений розчин осадили ферум(II) гідроксид, який легко окиснюється киснем повітря до ферум(III) гідроксиду. Осад відфільтрували і прожарили, внаслідок чого одержали 2,20 г ферум(III) оксиду. Визначити масовий склад взятої суміші.
22. Сплав натрію і калію масою 13,1 г помістили в воду. Для нейтралізації одержаного розчину затратили розчин об'ємом 109,6 мл з масовою часткою нітратної кислоти 25% і густиною 1,15 г/мл. Чому дорівнює масова частка натрію в сплаві?
23. На нейтралізацію 69 г олеуму пішло 149 мл розчину калій гідроксиду з масовою часткою 40% (ρ=1,41 г/мл). Знайдіть кількість речовини сульфур(IV) оксиду, що припадає на 1 моль сульфатної кислоти в олеумі.
24. Зразок сплаву цинку, алюмінію і міді масою 20 г обробили надлишком концентрованого розчину лугу. При цьому виділився газ об'ємом 7,1 л (н.у.). Маса нерозчинного залишку становила 2 г. Визначте масові частки металів у сплаві.
25. Для розчинення 14,4 г суміші магнію з магній оксидом витрачено розчин, що містив 29,2 г хлоридної кислоти. Визначте склад суміші.
26. Спалили суміш алюмінію та магнію. Маса продукту реакції стала в 1,75 разів більшою за масу вихідної суміші. Яка масова частка алюмінію в суміші?
27. Для розчинення 23,2 г суміші кальцій та магній оксидів витрачено розчин, що містив 63 г нітратної кислоти. Визначити склад суміші оксидів.
28. При дії на суміш оксидів берилію, магнію та кальцію масою 2,42 г надлишку розчину лугу маса суміші зменшується до 1,92 г. При дії на таку ж наважку суміші надлишку хлоридної кислоти утворюється 100 г розчину з масовою часткою магній хлориду 0,95%. Визначити масу кальцій оксиду в суміші.
29. До розчину купрум(II) хлориду масою 128 г з масовою часткою розчиненої речовини 10% долили натрій гідроксид масою 120 г з масовою часткою розчиненої речовини 20%. Обчислити масу осаду, який при цьому утвориться.
30. До 200 г 4,9%-ного розчину фосфатної кислоти додали 50 г 6,4%-ного розчину їдкого натру. Визначити склад утворених продуктів та їх масову частку в утвореному розчині.
31. До 300 мл 0,8 М розчину нітратної кислоти додали 200 мл 0,5 М розчину натрій карбонату.

Визначити склад утворених продуктів та їх молярну концентрацію в утвореному розчині, якщо вважати, що його об'єм не зменшиться при виділенні вуглекислого газу.

32. До 150 мл 10,6%-ного розчину кальцій хлориду (ρ=1,05 г/мл) добавили 30 мл 38,55%-ного розчину натрій карбонату (ρ=1,1 г/мл). Визначте склад утворених продуктів та їх масову концентрацію в утвореному розчині.
33. Визначити масові частки речовин у розчині, що утворився внаслідок реакції між 70 мл 25% розчину натрій карбонату (ρ=1,21) і 30 мл 25% розчину хлоридної кислоти (ρ=0,71).
34. До 200 г 4,9%-го розчину фосфатної кислоти додали 50 г 6,4%-го розчину їдкого натру. Визначте склад утворених продуктів реакції та їх масові частки в утвореному розчині.
35. До 200 мл 0,5 М розчину натрій карбонату додали 300 мл 0,4 М розчину нітратної кислоти. Визначити склад утворених продуктів та їх молярні концентрації в утвореному розчині (зміною об'єму розчину знехтувати).
36. До 200 г 5,35%-го розчину натрій карбонату додали 300 г 3,36%-го розчину нітратної кислоти. Визначте склад утворених продуктів реакції та їх масові частки в утвореному розчині.
37. До 300 мл 0,6 М розчину нітратної кислоти додали 200 мл 0,6 М розчину натрій карбонату. Визначити склад утворених продуктів та їх молярні концентрації в утвореному розчині (зміною об'єму розчину знехтувати).
38. До 200 г 5,3%-го розчину натрій карбонату додали 300 г 2,52%-го розчину нітратної кислоти. Визначте склад утворених продуктів реакції та їх масові частки в утвореному розчині.
39. У 100 г 20%-ного (за масою) водного розчину гідроксиду натрію обережно ввели *x* грам металічного натрію. У результаті реакції утворилося *y* г 40%-ного (за масою) розчину гідроксиду натрію.
    а) Знайдіть значення *x* і *y*.
    б) Обчисліть молярну концентрацію 40%-ного розчину гідроксиду натрію, якщо об'єм *y* грамів цього розчину в 7 разів менший об'єму 1 М розчину сірчаної кислоти, необхідної для його нейтралізації.
40. До 20 г 40%-го розчину натрій гідроксиду долили 53,9 г 40%-го розчину сульфатної кислоти. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в новоутвореному розчині.
41. До 40 г 40%-го розчину натрій гідроксиду долили 431,2 г 5%-го розчину сульфатної кислоти. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в новоутвореному розчині.
42. До 212 г 5%-го розчину натрій карбонату долили 292 г 30%-го розчину хлоридної кислоти. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в новоутвореному розчині.
43. До 212 г 5%-го розчину натрій карбонату долили 292 г 30%-го розчину хлоридної кислоти. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в новоутвореному розчині.
44. До 212 г 10%-го розчину натрій карбонату долили 17,52 г 25%-го розчину хлоридної кислоти. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в новоутвореному розчині.
45. 98 г 10%-го розчину ортофосфатної кислоти нейтралізували 120 г 5%-го розчину натрій гідроксиду. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в новоутвореному розчині.
46. 196 г 5%-го розчину ортофосфатної кислоти нейтралізували 50 г 20%-го розчину натрій гідроксиду. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в новоутвореному розчині.
47. Обчислити процентний склад олеуму (розчин сульфур(VI) оксиду в сульфатній кислоті), в якому вміст Сульфуру як елемента становить 33% (за масою).
48. У результаті спалювання 10,4 г трьохвалентного металу в атмосфері хлору утворилося 31,7 г солі. Який метал спалили?
49. У лабораторії є розчин 3 М KCl. Визначте його об'єм, який потрібно взяти, щоб приготувати розчин об'ємом 200 мл з масовою часткою KCl 8% і густиною 1,05 г/мл.
50. Визначити маси кристалогідрату $Cr_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ і розчину з масовою часткою $Cr_2(SO_4)_3$ 0,15, які потрібно взяти, щоб приготувати розчин масою 795 г з масовою часткою хром(III) сульфату 0,2?

51. Суміш оксиду вуглецю (IV), оксиду вуглецю (II) і кисню займала об'єм 50 мл (н.у.). Після спалювання і приведення до нормальних умов суміш не містила кисню і оксиду вуглецю (II), а її об'єм дорівнював 42 мл. Знайдіть об'ємну частку оксиду вуглецю (IV) у вихідній суміші.
52. Для розчинення 14,4 г суміші магнію з магній оксидом витрачено 200 мл 4М розчину хлоридної кислоти. Визначте склад суміші.
53. Визначити молярну концентрацію 24%-ного розчину нітратної кислоти (густина 1,14 г/мл).
54. Застосування як мікродобрива мідного купоросу $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, у якому є 4% домішок, значно збільшує врожай конопель. Скільки міді вноситься в ґрунт з 10 кг цієї солі?
55. Визначити формулу газоподібної сполуки, яка містить 61,745% вольфраму і 38,255% фтору, якщо її густина за воднем становить 149.
56. Яка сіль утвориться при пропусканні всього оксиду вуглецю (IV), що утворився при спалюванні метану об'ємом 2,24 л (н.у.), крізь розчин об'ємом 19,1 мл з масовою часткою гідроксиду натрію 32% і густиною 1,35 г/мл?
57. Яка маса осаду утвориться, якщо пропустити оксид вуглецю (IV) об'ємом 218 мл (н.у.) крізь розчин масою 20 г з масовою часткою гідроксиду барію 0,12?
58. Визначити об'ємну і масову частки етилового спирту у водному розчині 11 М C_2H_5OH, густина якого становить 0,9 г/мл. Густина етилового спирту дорівнює 0,79 г/мл, води – 1 г/мл.
59. Маємо суміш звичайної води і важкої. Визначте масову частку важкої води в суміші, якщо масова частка Оксигену в цій суміші становить 87,11%.
60. Наважки хром(III) сульфату і калій гідроксиду по 39,2 г кожна розчинили у воді і піддали взаємодії. Обчисліть масу осаду, що утворився після закінчення реакції.
61. Наважки алюміній сульфату масою 68,4 г і калій гідроксиду масою 39,2 г розчинили у воді і піддали взаємодії. Обчисліть масу осаду, що утворився після закінчення реакції.
62. Визначити масу осаду, яка утвориться при взаємодії розчину масою 68 г з масовою часткою цинк хлориду 20% та розчину масою 100 г з масовою часткою натрій гідроксиду 10%.
63. Визначте масову частку насиченого при 100°С розчину калій хлориду, якщо розчинність його при даній температурі становить 56,7 г.
64. У 500 мл води розчинили 23 г металічного натрію. Визначити об'єм газу, який виділився і обчислити молярну концентрацію одержаного розчину (ρ = 1,14 г/мл).
65. Суміш 5 мл газоподібного вуглеводню з 12 мл кисню помістили в евдіометр і зірвали. Після приведення умов до початкових об'єм газової суміші займав 7 мл, а після пропускання її через розчин лугу зменшився до 2 мл, причому газ, що залишився, підтримував горіння. Визначте формулу вуглеводню.
66. У природній воді водень знаходиться у вигляді нуклідів протію (Ar=1,008 а.о.м.) та дейтерію (Ar=2,014 а.о.м.). Після електролізу води середня молярна маса водню дорівнює 1,228 г/моль. Визначити нуклідний (ізотопний) склад водню (в мольних частках) у воді після електролізу.
67. Визначити, скільки грамів 10%-го розчину сульфур(VI) оксиду в чистій сульфатній кислоті і 60%-го розчину сульфатної кислоти необхідно для приготування 480 г 90%-го розчину кислоти.
68. Відносна густина за воднем газової суміші, добутої внаслідок неповного термічного розкладання сульфур(VI) оксиду, становить 36. Визначте ступінь термічного розкладання сполуки.
69. Маємо суміш хлороводню і дейтерій хлориду. Масова частка хлору в суміші становить 96,73%. Визначити масову частку дейтерій хлориду в суміші.
70. Під час розчинення у хлоридній кислоті сплаву магнію з алюмінієм масою 50 г виділився водень об'ємом 48,25 л (н.у.). Визначте масові частки металів у сплаві.
71. У хлоридній кислоті розчинили 4,04 г суміші заліза і залізної окалини. Дією амоніаку на утворений розчин осадили ферум(II), гідроксид, який легко окиснюється киснем повітря до ферум(III) гідроксиду. Осад відфільтрували і прожарили, внаслідок чого утворилось 4,40 г ферум(III) оксиду. Визначити масовий склад взятої суміші.
72. При розчиненні в розчині лугу 2 г сплаву цинку з алюмінієм виділилось 1,904 $дм^3$ водню (н.у.). Визначити масовий склад у відсотках взятого сплаву.

73. При розчиненні у воді 3,12 г суміші гідридів натрію і кальцію утворився розчин лугів, на нейтралізацію яких витрачено 70 $см^3$ 2 н. розчину нітратної кислоти. Визначити масовий склад суміші гідридів.

Варіативна складова – творчі завдання:

Завдання 1. Розробити лабораторну роботу для проведення на уроці хімії з використанням цифрової лабораторія einstein.

Завдання 2. Розв'язати задачі:

1. Природний хлор містить два ізотопи: ^{35}Cl і ^{37}Cl. Відносна атомна маса Хлору дорівнює 35,45. Визначте мольну частку в % кожного ізотопу Хлору.
2. 30 г суміші заліза, ферум(II) оксиду і ферум(III) оксиду обробили 514,5 г 10%-ного розчину сульфатної кислоти. Обчислити процентний склад вихідної суміші, якщо відомо, що вона повністю розчинилася, при цьому виділилося 1,12 л (н.у.) водню і витратилася вся кислота.
3. Речовина А має слабий запах на світлі. При освітленні з неї утворюється тверда речовина Б і газ В. Речовина Б розчиняється в концентрованому водному розчині Г, при цьому утворюється розчин речовини Д і газ Е. Розчин Д знову переходить в Г при дії газу Ж з різким запахом, який має кислотні властивості в водному розчині і утворюється при взаємодії В з воднем. При змішуванні речовини В з розчином Д знову утворюється А, а при змішуванні з газом Е і водою утворюється суміш розчинів Г і Ж. Розшифруйте речовини А – Ж і напишіть рівняння всіх указаних реакцій.
4. При повному окисленні 7,83 г сплаву двох металів утворилося 14,23 г оксидів, при обробці яких лугом залишилося нерозчинним 4,03 г осаду. Визначте якісний склад сплаву, якщо катіони металів мають ступені окислення +2 і +3 відповідно, а молярні відношення оксидів 1:1 (вважати, що гідроксид металу зі ступенем окислення +3 має амфотерні властивості).

Модульний контроль

Заняття 6

Тема: Форми організації навчання учнів хімії. Підготовка вчителя до уроку. Хімічний експеримент при вивченні неметалічних елементів.

Мета: Обговорити форми організації навчання хімії. Відпрацювати техніку і методику хімічного експерименту при вивченні неметалічних елементів.

.

Семінарська частина

Питання для самоконтролю

1. Типи і структура навчальних занять з хімії.
2. Структура та побудова уроку хімії.
3. Вимоги до сучасного уроку з хімії.
4. Які види самостійних робіт застосовують у викладанні хімії?
5. Назвіть прийоми активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках хімії.
6. Особливості лекційно-семінарської системи навчання хімії (досвід Гузика М.П.).
7. Організаційні основи технології модульно-рейтингового навчання в сучасній загальноосвітній школі.
8. Напишіть план-конспект уроку вивчення нового матеріалу, лекції, семінару.
9. У чому полягає специфіка методів навчання, обліку знань і домашніх завдань на факультативних заняттях?
10. Які особливості мають навчальний план і програма з хімії для шкіл і класів з профільним рівнем вивченням хімії?

Практична частина

Завдання 1. Переглянути відеозапис фрагментів навчальних занять різних типів кращих учителів хімії. Висловити власне судження про особливості цих занять.

Завдання 2. Рольова гра. Провести фрагмент уроку хімії. (Один студент – учитель, один студент – інспектор райвно, а інші студенти підгрупи – учні класу).

Лабораторна частина

Дослід 1. *Адсорбція вугіллям барвників із розчину.* У колбу наливають ледь підфарбований водний розчин (фуксину чи фіолетового чорнила) і додають 2-3 чайні ложки деревного вугілля. Після збовтування розчину і відстоювання вугілля забарвлення зникає.

Дослід 2. *Адсорбція вугіллям газу.* Колбу заповнюють нітроген(IV) оксидом і насипають деревного вугілля. Горло колби щільно закривають пробкою. Після струшування колби забарвлення газу зникає.

Дослід 3. *Одержання карбон(IV) оксиду в лабораторії.* В апарат Кіппа кладуть мармур і наливають розчин хлоридної кислоти (1:1).

Дослід 4. *Переливання карбон(IV) оксиду з стакана в стакан.* На двох хімічних стаканах роблять написи № 1 і № 2. Стакан № 1 заповнюють вуглекислим газом із апарата Кіппа шляхом витіснення повітря. Наповнення стакана визначають за скіпкою, що горить, в атмосфері вуглекислого газу вона тухне. Із стакана № 1 CO_2 переливають як рідину в стакан № 2. Потім за допомогою скіпки, що горить, перевіряємо наявність вуглекислого газу в обох стаканах.

Дослід 8. *Просочування тканини розчином силікату.* У пробірку з розчином натрій силікату чи калій силікату опускають кусочок тканини. Через декілька хвилин його виймають із розчину, підсушують над полум'ям і потім вносять у полум'я. Тканина не горить.

Дослід 9. *Одержання сульфур(IV) оксиду.* До міді (ошурки, дріт, стружки) доливають концентрованої сульфатної кислоти й нагрівають. Збирають сульфур(IV) оксид методом витіснення повітря.

Дослід 10. *Властивості сульфатної кислоти.*

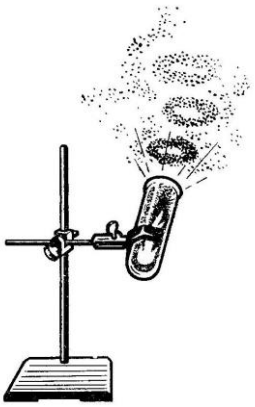
а). *Обвуглювання скіпки.* При опусканні скіпки в концентровану сульфатну кислоту спостерігається її обвуглювання, виділяється вільний вуглець.

б). *Обвуглювання паперу.* На папері щось пишуть чи малюють розведеним розчином сульфатної кислоти за допомогою скляної палички. Після обережного нагрівання над полум'ям паперу вода випаровується, а сульфатна кислота стає більшої концентрації, внаслідок чого папір обвуглюється і на ньому з'являється напис чи малюнок.

д). *Обвуглювання концентрованою сульфатною кислотою цукру.* У стакан на 100-150 мл кладуть 10 г розтертого в порошок цукру й добавляють 1 мл води до утворення густої маси. Потім доливають 5 мл концентрованої сульфатної кислоти. Після перемішування цукор обвуглюється, а одержаний вуглець частково окислюється в карбон(IV) оксид за рахунок відновлення сульфатної кислоти до сульфур(IV) оксиду. Газоподібні продукти, що виділяються, піднімають всю масу, яка піднімається із стакана.

е) *Хімічний міномет*

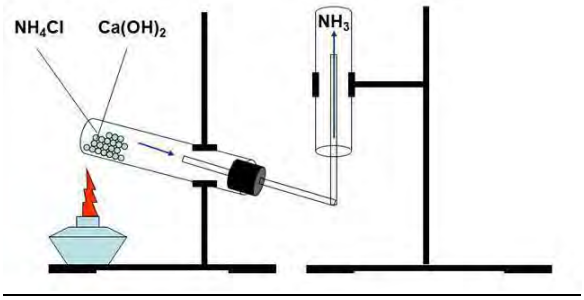
У суху пробірку насипте 2-3 г калій перманганату. Закріпіть пробірку в штативі і добавте 1-2 мл концентрованої сульфатної кислоти. Коли кинути паперову кульку в пробірку, з'являється тріск, іскорки, з пробірки вилітають клубки бурого диму діоксиду марганцю. При виконанні цього досліду необхідно бути обережним. Не беріть більше норми калій перманганату, «міномет» ставте подалі від присутніх, отвором убік.



Дослід 11. *Одержання амоніаку*

а) нагріванням нашатирного спирту. У колбі нагрівають нашатирний спирт, він розкладається на аміак і воду. У пробку колби вставляють досить довгу трубку, яка слугує не лише для виходу аміаку, але й для конденсації води. Аміак збирають у перекинуту догори дном суху колбу. Чому?

б) Зберіть прилад, як показано на рис. В пробірку помістіть суміш амоній хлориду і кальцій гідроксиду (2:1), нагрійте. Аміак збирають у перекинуту догори дном суху колбу.



Дослід 12. *Розчинення амоніаку у воді (дослід «фонтан»).* При кімнатній температурі в одному об'ємі води розчиняється 700 об'ємів аміаку. Колбу з аміаком закривають гумовою пробкою з газовідвідною трубкою. Щільно закривши отвір трубки пальцем, опускаємо її в кристалізатор з водою, до якої додаємо декілька крапель фенолфталеїну. Відпустивши палець так, щоб у трубку потрапило декілька крапель води, знову закриваємо трубку пальцем і, вийнявши колбу з кристалізатора, декілька разів струшуємо колбу так, щоб декілька крапель води потрапили в колбу (пальцем весь час щільно закриваємо отвір трубки!).

Знову перекидаємо колбу в кристалізатор з водою й під водою приймаємо палець від газовідвідної трубки. Внаслідок того, що в краплі води розчинився майже весь аміак, що був у колбі, в колбі створюється розрідження і вода під атмосферним тиском утворює фонтан. Розчин стає малиновим.

Дослід 13. *Взаємодія амоніаку з кислотою.* а). До скляної палички, змоченої хлоридною кислотою, підносять скляну паличку, змочену нашатирним спиртом. Спостерігаємо утворення білого диму. Пояснити це явище й запропонувати методику використання цього досліду на уроці.

б). Один скляний циліндр ополоснути концентрованим розчином хлоридної кислоти, а інший – концентрованим розчином аміаку. Циліндри накривають скляними пластинками і ставлять один отвором до іншого. Скляні пластинки знімаємо і декілька разів перевертаємо циліндри. Вони наповнюють білим димом.

Завдання для самостійної роботи

Інваріантна складова – обов'язкові завдання

Завдання 1. Використовуючи як приклад наведену нижче форму календарного планування, спланувати вивчення хімії у 9 класі.

Зразок форми календарного плану

№	Зміст (тема) уроку	К-ть годин	Дата	Примітка	Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності

Завдання 2. Користуючись наведеним нижче алгоритмом, визначте мету, методи, тип, структуру і засоби одного з навчальних занять теми «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І. Менделеєва» (9 клас).

Алгоритм

1. Сформулюйте тему уроку відповідно до програми.
2. Попередньо визначте освітню мету.
3. З'ясуйте зміст теми за підручником, додатковою літературою.
4. Проведіть корекцію освітньої мети і поставте виховну й розвиваючу.
5. Відповідно до освітньої мети визначте тип уроку чи іншого навчального заняття.
6. Обрати методи, адекватні змісту уроку.
7. Підібрати ТЗН, обладнання і засоби наочності. Здійснити структурування уроку.

Завдання 3. Розробити сценарій позакласного заходу з хімії.

Завдання 4. Розв'язати задачі:

1. До розчину, що містить 31,80 г суміші сульфатів калію та натрію, добавили надлишок барій хлориду, в результаті чого утворилося 51,26 г барій сульфату. Визначити масовий склад суміші сульфатів калію і натрію.
2. При розчиненні в сульфатній кислоті 8,28 г суміші алюмінію з алюміній оксидом утворилось 34,20 г безводного алюміній сульфату. Визначити масовий склад взятої суміші.
3. До розчину, що містить 5,48 г суміші сульфату і силікату натрію, добавили надлишок барій хлориду. Осад, що утворився, відфільтрували і прожарили, внаслідок чого утворилось 9,12 г суміші сульфату і силікату барію. Визначити масовий склад взятої та утвореної сумішей.
4. На нейтралізацію 300 $см^3$ 0,2М розчину хлоридної кислоти витрачено 2,68 г суміші карбонатів кальцію і магнію. Визначити масовий склад суміші карбонатів.
5. При розчиненні у сульфатній кислоті 5,24 г суміші оксидів міді і цинку утворилося 10,44 г суміші безводних сульфатів міді і цинку. Визначити масовий склад взятої та утвореної сумішей.
6. При обробці 6,32 г суміші карбонату і гідрогенкарбонату натрію сульфатною кислотою утворилося 14,49 г кристалогідрату $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$. Визначити масовий склад суміші карбонату і гідрокарбонату натрію.
7. У воді у вигляді суспензії містилося 14,88 г суміші карбонатів кальцію та магнію. Для перетворення їх на гідрогенкарбонати витрачено газ, що утворився внаслідок спалювання 5,6

$дм^3$ етану (н. у.). Визначити масовий склад суміші карбонатів кальцію та магнію.

8. На нейтралізацію 10 $см^3$ розчину суміші хлоридної та нітратної кислот витрачено 50 $см^3$ 0,2 н. розчину їдкого калі. При нейтралізації 100 $см^8$ цього розчину їдким калі та випарюванні розчину, що утворився, досуха утворилося 9,04 г суміші сухих хлориду та нітрату калію. Визначити молярну концентрацію кислот у розчині.
9. У соляній кислоті розчинили 1,76 г суміші магнію та оксиду магнію. З розчину, що утворився, за допомогою гідрогенфосфату натрію та аміаку магній осадили у вигляді подвійної солі NH_4MgPO_4, яка при прожарюванні перетворилась на пірофосфат магнію $Mg_2P_2O_7$ Визначити масовий склад суміші магнію та оксиду магнію, якщо утворилося 6,66 г пірофосфату магнію.
10. При повному розкладанні 32,24 г суміші перманганату калію та бертолетової солі виділилося 6,272 $дм^3$ кисню (н. у.). Визначити масовий склад взятої суміші та твердого залишку.
11. При розчиненні в розбавленій нітратній кислоті 12,16 г суміші порошків заліза та міді виділилося 3,584 $дм^3$ нітроген(II) оксиду (н. у.). Визначити масовий склад суміші порошків.
12. На осадження аргентум хлориду з 7,86 г суміші безводних хлоридів калію і магнію витрачено 240 $см^3$ 0,5М розчину аргентум нітрату. Визначити масовий склад суміші хлоридів калію та магнію.
13. При нагріванні з концентрованим розчином сульфатної кислоти 22,6 г суміші мурашиної та щавлевої кислот утворилося 11,2 $см^3$ суміші карбон(II) і карбон(IV) оксидів (н. у.). Визначити масовий склад суміші кислот та об'ємний склад суміші газів, що утворилась.
14. При обробці 28,8 г суміші гідридів калію і натрію водою утворилось 500 $см^3$ розчину лугів. На нейтралізацію 50 $см^3$ утвореного розчину витрачено 40 $см^3$ 2 н. розчину хлоридної кислоти. Визначити масовий склад суміші гідридів.
15. До розчину, в якому містилося 12,50 г суміші хлориду і броміду калію, добавили надлишок аргентум нітрату, внаслідок чого утворилося 20,78 г суміші аргентум хлориду та броміду. Визначити масовий склад взятої та утвореної сумішей.
16. При розчиненні в нітратній кислоті 6 г сплаву міді зі сріблом утворилося 14,68 г суміші безводних нітратів міді і срібла. Визначити масовий склад у відсотках сплаву срібла з міддю.
17. У 200 $см^3$ суміші розчинів містилися сірчана та нітратна кислоти. На нейтралізацію 10 $см^3$ такої суміші витрачено 40 $см^3$ 0,5М розчину їдкого натру. Після нейтралізації всього розчину їдким натром і випарювання розчину досуха утворилося 30,64 г безводних сульфату і нітрату натрію. Визначити масовий склад утвореної суміші та молярну концентрацію кислот у розчині.
18. При обробці водою 29,8 г суміші пероксидів калію K2O4 і натрію Na_2O_2 утворилося 1000 $см^3$ розчину лугів і виділилося 5,6 $дм^3$ кисню. Визначити масовий склад суміші пероксидів та молярну концентрацію лугів у розчині, що утворився.
19. При прожарюванні 14,56 г суміші нітратів калію і натрію утворилося 12,00 г суміші нітритів цих металів. Визначити масовий склад взятої та утвореної сумішей.
20. У 500 $см^3$ розчину містилося 27,4 г суміші мурашиної та щавлевої кислот. Для окиснення їх у 50 $см^3$ цього розчину в сірчанокислотному середовищі витрачено 3,16 г перманганату калію. Визначити молярну концентрацію кислот у розчині.
21. При обробці 4,14 г суміші фториду і хлориду калію надлишком концентрованої сульфатної кислоти утворилося 1,344 $дм^3$ (н.у.) газу. Визначити масовий склад взятої суміші солей та об'ємний склад газу.
22. При обробці 6,81 г суміші хлоридів калію і натрію надлишком сульфатної кислоти утворилося 8,06 г суміші безводних сульфатів цих металів. Визначити масовий склад взятої та утвореної сумішей.
23. При обробці водою 3,6 г суміші гідридів калію і натрію утворилося 2,24 $дм^3$ (н. у.) водню. Визначити масовий склад суміші гідридів калію і натрію.
24. При розчиненні в концентрованій нітратній кислоті 30 г сплаву срібла з міддю утворилося 15,68 $дм^3$ (н. у.) нітроген(IV) оксиду. Визначити масовий склад сплаву у відсотках.
25. При обробці 5,94 г суміші поташу і соди сульфатною кислотою утворилося 7,74 г суміші безводних сульфатів калію і натрію. Визначити масовий склад взятої та утвореної сумішей.

26. При розчиненні в розбавленому розчині нітратної кислоти 5 г сплаву міді, заліза і золота утворилося 1,344 $дм^3$ (н. у.) нітроген(II) оксиду і 0,04 г нерозчинного в кислоті залишку. Визначити масовий склад сплаву у відсотках.
27. Сульфур діоксид, що отримали при спалюванні 12,2 л дигідроген сульфіду при 25°С і $1{,}013 \cdot 10^5$ Па, пропустили через 500 мл 25%-ного розчину натрій гідроксиду (густина розчину 1,28 г/моль). Яку сіль – кислу чи середню – отримали при цьому? Обчисліть масу цієї солі.
28. Визначте масу $PC1_5$, що був розчинений у воді, якщо на нейтралізацію отриманих при цьому кислот витратили 200 мл 10%-го розчину натрій гідроксиду (густина розчину 1,109 г/мл).
29. Визначте масу піриту, що містить 10% домішок, який не обхідний для отримання 1 т олеуму з масовою часткою сірчаного ангідриду (сульфур триоксиду) 10%.
30. При дії сульфатної кислоти на твердий натрій гідросульфіт отримали газ, що знебарвив 1 л розчину калій перманганату. Якщо до отриманого розчину додати надлишок барій хлориду, випаде 46,6 г осаду. Визначте масу витраченого натрій гідросульфіту і молярну концентрацію розчину калій перманганату.
31. Хром(VI) оксид масою 1,42 г розчинили у воді, через отриманий розчин пропустили надлишок сульфур діоксиду, а потім додавали розчин аміаку до припинення утворення осаду. Потім осад відокремили від розчину й прожарили. Обчисліть масу залишку після прожарювання.
32. Розрахуйте, який об’єм повітря з об’ємною часткою азоту 79 % переробляється в процесі отримання 1 т аміачної селітри?
33. Визначте масу метафосфатної кислоти, отриманої з фосфатного ангідриду, що утворився при спалюванні фосфіну, отриманого з 18,2 г кальцій фосфіду.
34. Сировиною для промислового отримання сульфатної кислоти служить мінерал пірит (сульфатний колчедан), FeS_2. Розрахуй те масу піриту, що містить 5 % індиферентних домішок, яка необхідна для отримання 1,5 т олеуму, що містить 8% сульфатного ангідриду.
35. Суміш кальцію і кальцій оксиду масою 4,8 г обробили водою. Об’єм газу, що виділився, склав 1,12 л. Розрахуйте масові частки компонентів суміші.
36. Після нагрівання суміші цинк і натрій нітратів масою 20,5 г гази, що утворилися, були пропущені через воду, причому 1,12 л газу (н. у.) не поглинулося. Визначте склад суміші нітратів.
37. При окисненні суміші, що містить залізо, мідь і алюміній, витрачено 5,32 л кисню (н. у.), для взаємодії такої ж наважки цієї ж суміші із хлоридною кислотою, молярна концентрація якої дорівнює 5 моль/л, було потрібно 120 мл розчину, а при дії надлишку розчину натрій гідроксиду виділилося 1,12 л водню (н. у.). Визначте склад суміші металів.
38. При дії надлишку хлоридної кислоти на 7,12 г суміші кальцій і натрій карбонатів виділилося 1,568 л газу. Обчисліть масу осаду, що утворився після додавання до отриманого розчину надлишку натрій сульфату (розчинністю осаду зневажити).
39. Суміш міді й алюмінію масою 13,0г обробили концентрованою нітратною кислотою. При цьому виділилося 25,2 л газу (н. у.). Визначте склад суміші металів.
40. Суміш ошурків алюмінію і магнію масою 4,3 г розчинили в хлоридній кислоті, а газ, що виділився, пропустили спочатку через трубку, що містить надлишок купрум(II) оксиду і нагріта до 400 °С, а потім через трубку з P_2O_5. У результаті маса другої трубки збільшилася на 3,6 г. Розрахуйте масову частку магнію в суміші.
41. Суміш натрій гідрогенкарбонату і карбонату масою 95 г нагріли до постійної маси, що виявилася рівною 79,5 г. Обчисліть масові частки компонентів суміші.
42. Змішали розчин, що містить суміш калій і натрій хлоридів масою 5,0 г, з розчином, що містить 33,2 г аргентум нітрату. Осад відфільтрували, а до розчину опустили мідну пластинку масою 6,0 г, яку витримали в розчині протягом часу, необхідного для повного протікання реакції. У результаті маса пластинки зросла до 8,54 г. Визначте склад вихідної суміші.
43. В якому масовому відношенні треба взяти дві наважки одного і того ж самого металу: а) цинкового пилу; б) алюмінію, щоб при внесенні однієї до розчину лугу, а іншої – до розчину хлоридної кислоти виділилися рівні об’єми газів?

44. В якому масовому відношенні треба взяти наважки магнію і алюмінію, щоб при внесенні їх до розчинів розбавленої нітратної кислоти виділилися однакові об'єми азоту?
45. Сплав натрію з калієм знайшов застосування в атомній промисловості як теплоносій. Для визначення кількісного складу 1,232 г сплаву обробили водою. Об'єм водню, що виділився, виміряний при 20° С і тиску 103 кПа, склав 0,519 л. Розрахуйте склад (у масових частках) натрійкалієвого сплаву.
46. Суміш манган діоксиду з діоксидом невідомого елемента масою 33,7 г обробили надлишком хлоридної кислоти. При цьому виділилося 6,72 л хлору (н. у.). Визначте невідомий діоксид, якщо із хлоридною кислотою він реагує так само, як і MnO_2 , а молярне відношення діоксидів у суміші дорівнює 5:1.
47. У воді розчинили 3,855 г суміші солей KBr, NaCl, $BaCl_2$. Отриманий розчин обробили надлишком $AgNO_3$. Маса осаду, що випав, дорівнює 6,185 г. Фільтрат після відділення осаду обробили надлишком розчину H_2SO_4. При цьому отримали осад масою 2,33 г. Обчисліть склад (у масових частках) суміші солей, якщо другий осад не містив сполук аргентуму.
48. При спалюванні водню в кисні об'єм газової суміші зменшився на 12 мл. Обчисліть об'єм водню у вихідній суміші. Об'єми виміряні при 110° С і $1{,}013 \cdot 10^5$ Па.
49. Підірвали 87 мл суміші водню з киснем (об'єм виміряний при 110 °С і $1{,}013 \cdot 10^5$ Па). Після вибуху й приведення продуктів реакції до вихідних умов об'єм газу склав 60 мл. Визначте склад вихідної суміші.
50. Визначте склад газової суміші, що утворилася при згорянні 20 $м^3$ карбон монооксиду в 20 $м^3$ кисню.
51. Суміш складається з карбон монооксиду і карбон діоксиду об'ємом 150 мл. Цю суміш спалили в надлишку кисню. Об'єм газової суміші зменшився на 45 мл. Розрахуйте об'ємні частки компонентів вихідної суміші. Всі об'єми приведені до однакових умов.
52. Суміш водню з хлором в об'ємному відношенні 3 : 2 по містили в закриту скляну посудину над водою і поруч спалили стрічку магнію. Як зміниться тиск у посудині, якщо відомо, що при цьому прореагувало 50 % хлору? Розчинністю хлору і водню у воді можна знехтувати.
53. Посудину певного об'єму заповнили повітрям масою 145 г, після чого в ньому спалили 6,2 г фосфору, а потім температуру привели до вихідної. Як відноситься тиск у посудині після реакції до тиску до реакції? Об'ємом твердого продукту можна знехтувати.
54. Спалили 50 мл суміші бутану C_4H_{10} з киснем (кисень узятий у надлишку). Після закінчення реакції і приведення газів до початкових умов об'єм суміші зменшився на 17,5 мл. Розрахуй те об'ємні частки компонентів вихідної й отриманої сумішей після реакції газових сумішей. Об'єми газів виміряні при 25° С і $1{,}013 \cdot 10^5$ Па.
55. До суміші азоту з метаном об'ємом 100 мл додали 100 мл кисню (кисень узятий у надлишку) і підпалили. Після закінчення реакції і конденсації парів води об'єм газів склав 120 мл. Об'єми газів виміряні за однакових умов. Визначте об'єм азоту у вихідній суміші.
56. При спалюванні 134,4 л суміші метану, карбон монооксиду і етану отримали 179,2 л карбон діоксиду. Об'єми виміряні за н. у. Визначте об'єм етану в газовій суміші.
57. Газова суміш, що складається з водню, метану і карбон монооксиду, має густину 0,857 г/л за н. у. Для повного спалювання 1 л суміші потрібно 4,52 л повітря. Визначте об'ємні частки компонентів суміші.
58. Суміш карбон монооксиду з киснем займає об'єм 1,1 л (н. у.). Після згоряння усього карбон монооксиду газову суміш пропустили через розчин натрій гідроксиду, маса якого збільшилася на 1,375 г. Визначте склад вихідної суміші газів.
59. Суміш, що складається з 2,8 л азоту і 5,6 л водню, пропустили над каталізатором. Для поглинання аміаку, що утворився, необхідні 22,6 мл розчину нітратної кислоти густиною 1,09 г/мл і масовою часткою HNO_3 16 %. Обчисліть об'ємні частки компонентів газової суміші після пропускання її над каталізатором (н. у.).
60. У закритій посудині змішали нітроген (II) оксид з надлишком кисню. Після закінчення реакції тиск у посудині зменшився в 1,25 разів. Визначте склад вихідної й отриманої газових сумішей.

61. Для розчинення 84 г кристалогідрату $SrCl_2 \cdot 6H_2O$ при 15°С необхідно 100 г води. Розрахуйте розчинність стронцій хлориду (безводної солі).
62. При випарюванні досуха 200 г насиченого при 10°С розчину натрій хлориду, отримано 52,6 г солі. Яка розчинність натрій хлориду у воді при 10°С?
63. Розчинність натрій нітрату при 10°С дорівнює 80,5 г Скільки грамів цієї солі можна розчинити в 250 г води при 10°С?
64. Скільки грамів води виділиться при прожарюванні глауберової солі $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ кількістю речовини 3,5 моль?
65. Скільки грамів мідного купоросу $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ необхідно для отримання 4,2 моль безводного купрум(II) сульфату?
66. Скільки грамів безводного натрій сульфату можна отримати з 1,5 моль глауберової солі $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$?
67. Скільки грамів води з'єднається з 3,2 моль безводного натрій сульфату при утворенні кристалогідрату складу $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$?
68. Скільки грамів води з'єднається з 4,5 моль безводного ферум(II) сульфату при утворенні кристалогідрату складу $FeSO_4 \cdot 7H_2O$?
69. Скільки грамів кристалогідрату $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ необхідно для отримання 6,5 моль безводного ферум(II) сульфату?
70. Випарюванням 2 л насиченого при 10°С водного розчину натрій хлориду добуто 526,4 г солі. Чому дорівнює розчинність натрій хлориду у воді при 10°С?
71. Розчинність натрій нітрату при 10°С дорівнює 805 г Обчислити масу цієї солі, що утворює насичений розчин у воді об'ємом 250 мл при 10°С.
72. Розчинність бертолетовоої солі $KClO_3$ при 10°С дорівнює 60 г Обчислити масу цієї солі, що утворює насичений розчин уводі об'ємом 500 мл при 10°С.
73. Розчинність калій нітрату при 20°С дорівнює 380 г Обчислити масу калій нітрату, яка міститься в 750 мл розчину, насиченого при 20°С.
74. У 200 мл при 20°С розчинили натрій бромід масою 181 г і добули насичений розчин. Визначте розчинність натрій броміду при 20°С у воді.
75. Розчинність бертолетової солі $KClO_3$ при 60°С дорівнює 220 г Обчислити масу солі, яка міститься в 600 мл розчину, насиченого при 60°С.

Варіативна складова – творчі завдання

Завдання 1. Проаналізуйте алгоритми навчання учнів розв'язування типових розрахункових задач з хімії. (У посібнику [115]). Складіть власний алгоритм.

Завдання 2. Розв'язати задачі:

1. Розчинність барій нітрату при 20°С становить 92 г/л, а розчинність натрій сульфату – 194 г/л. Яку максимальну масу натрій нітрату можна отримати, якщо змішати вихідні розчини за умови, що для їх приготування є 0,2 л води?
2. При спалюванні суміші триметиламіну й метиламіну утворилося карбон(IV) оксиду в 4,4 рази більше за об'ємом, ніж азоту. Визначте масові частки триметиламіну й метиламіну в суміші.
3. У якій мінімальній масі води можна розчинити 12,2 г кристалогідрату $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ при 20°С, якщо розчинність $BaCl_2$ за цієї температури становить 35,7 г на 100 г води?
4. З розчинів сульфатної кислоти, густина яких при 20°С дорівнює 1,348 і 1,779 г/см^3 потрібно приготувати 440 г розчину кислоти, густина якої при тій же температурі 1,553 г/см^3. Скільки грамів потрібно кожної з вихідних кислот?

Заняття 7

Тема: Перевірка та оцінювання навчальних досягнень школярів. Досліди при вивченні металічних елементів.

Мета: З'ясувати завдання і значення перевірки знань, умінь і навичок учнів, рівні засвоєння знань учнів. Навчитися складати тести різних типів для програмованого контролю знань. Відпрацювати техніку і методику хімічного експерименту при вивченні металічних елементів.

Семінарська частина

Питання для обговорення.

1. Функції перевірки та оцінювання знань і умінь учнів з хімії.
2. Які вимоги ставляться до знань і умінь учнів на різних етапах навчання хімії?
3. Форми, види, прийоми і методи перевірки знань, умінь і навичок учнів.
4. Охарактеризувати види письмових робіт, які використовуються для контролю знань і умінь учнів з хімії.
5. Залікова форма перевірки знань учнів.
6. Вимоги до перевірки і оцінювання експериментальних умінь.
7. Методика організації і проведення екзаменів.
8. Систематизація знань учнів з хімії та її рівні.

Практична частина

Проведення ділової гри «Урок хімії»

Перший варіант. До проведення уроку готуються всі студенти групи, на занятті його буде проводити один із студентів, призначений викладачем (35 хв.). Решта студентів, на підставі порівняння з власними розробками та спостереження за імітацією викладацьких дій студента-вчителя, здійснюють повний аналіз «відвіданого» уроку.

Другий варіант. Проведення фрагментів уроків студентами (10-15 хв.) Решта студентів, на підставі порівняння з власними розробками та спостереження за імітацією викладацьких дій студента-вчителя, здійснюють повний аналіз «відвіданого» уроку.

Схема аналізу уроку

А. Підготовчий етап.

1. Продумати і обговорити тему уроку, відвідання якого планується.
2. Вивчити виклад цієї теми в підручнику.
3. У робочому зошиті підготувати записи для аналізу уроку за схемою:

Школа № ____ Клас___ Учитель_____

Дата_____

Тема_____

Мета і завдання уроку (заповнюється після аналізу уроку) _____

ТЗН, обладнання, наочність_____

Хід уроку

Діяльність учителя	Оцінка + чи -	Діяльність учнів	Оцінка + чи -	Примітка

Б. Аналіз відвіданого уроку.

1. Визначити головні моменти уроку: місце уроку в системі інших, мета , тип, структура.
2. Провести аналіз кожної структурної частини уроку.
3. Виконати аналіз дидактичних і психологічних особливостей уроку.

Для цього знайти відповіді на запитання:

- чи правильно визначена дидактична мета уроку?
- чи врахована виховна і розвиваюча мета уроку?
- чи обґрунтований відбір навчальної інформації на урок (відповідність змісту уроку його основній освітній меті, чи достатній об’єм навчального матеріалу на уроці, чи відображений в матеріалі взаємозв’язок теорії і практики?)
- які методи і прийоми навчання використав учитель на уроці, чи відповідають вони меті і змісту навчального матеріалу?
- які методи та прийоми контролю і оцінки діяльності учнів здійснювалися уроці?
- які особливості діяльності учнів на уроці ви помітили? Наприклад: стійкість уваги, зовнішній прояв розумової діяльності, яка здійснюється, позитивні і негативні емоції, ставлення окремих учнів до навчальної роботи на уроці.

- які загальні висновки можна зробити стосовно відвіданого уроку?

Аналіз уроку

Школа_____
Дата_____ Клас_____
Кількість учнів за списком_____чол. Присутні_____чол.
Предмет_____
Прізвище, ім'я, по батькові вчителя_____
Тема уроку_____
Мета уроку_____

Зміст і хід уроку	Коментар

1. Прийоми роботи учителя та учнів

Учитель:	Учні:
- бесіда (репродуктивна, евристична), розповідь, пояснення, інструктаж, лекція, демонстрація; - опитування (усне, письмове, експериментальне, програмоване); - використання дидактичного матеріалу (правильно, з помилками); - керівництво самостійною роботою учнів на основі зворотного зв'язку	-слухають, коментують, розповідь, пояснення; - робота з літературою (підручником, додатковою літературою тощо); - вправи (письмові, усні, лабораторні); - розв'язування задач

2. Розподіл часу за етапами уроку і видами діяльності

Затрачено часу на:

- організацію уроку_____ - опитування учнів_____ - повторення_____ - пояснення нового матеріалу _____	- закріплення вивченого на уроці _____ - виконання робіт творчого характеру_____ - домашнє завдання _____

3. Прийоми розвитку пізнавальних здібностей учнів

На уроці застосовувались:	Учні:
-самостійна робота учнів над новим матеріалом; -елементи алгоритмізації; -пошукові завдання; -проблемні ситуації; -частково-пошуковий метод; -дослідницький метод; -елементи програмованого навчання; -ТЗН	-порівнювали, конспектували, складали довідки; -проводили аналіз і синтез, здійснювали узагальнення; -будували формально-логічну модель (прочитаного, почутого);
4.Показники наявності пізнавальних інтересів учнів -емоційний відгук; -зосередженість; -захоплення процесом діяльності; -прагнення за власним бажанням взяти участь у обговоренні питання; -активність протягом уроку; -звернення із запитаннями.	**5.Рівень засвоєння знань учнями** -на рівні сприйняття, осмислення і запам'ятовування (репродуктивний); -на рівні застосування знань в аналогічній ситуації (частково-пошуковий); -на рівні застосування знань у новій нестандартній ситуації

4. Характеристика особливостей даного уроку

5. Дотримання основних вимог до уроку і його результативність:

- відповідність змісту принципам навчання і виховання;
- виховне спрямування;

- поєднання принципу доступності з достатньо інтенсивною працею учнів;
- науковість: на рівні досягнень науки, основи якої викладаються, на рівні досягнень педагогіки, психології та передового досвіду;
- наявність прийомів, що розвивають розумову діяльність учнів;
- цільова установка уроку, його структурних частин;
- логічність уроку (методично виправданий набір прийомів);
- одноманітність чи різноманітність прийомів і методів;
- наявність міжпредметних та внутрішньопредметних зв'язків матеріалу, що вивчається, з попереднім і наступним матеріалом;
- наявність закріплення, повторення і узагальнення матеріалу;
- поєднання колективних, групових та індивідуальних форм роботи;
- рівень удосконалення знань: уточнення, поглиблення, розширення, систематизація, актуалізація, набуття знань і умінь у поєднанні з розвитком особистості, перетворення знань у погляди, переконання, науковий світогляд;
- якість знань учнів (свідомість, міцність, систематичність, об'ємність, мобільність);
- було опитано_____чол. Одержали оцінки: 5 _____чол., 4 _____ чол., 3 _____ чол., 2 _____ чол.
- оцінки не об'єктивні _____ чол.
- завершеність уроку;
- "психологічна готовність" учителя вести урок.

Загальна оцінка уроку

Загально-дидактична схема аналізу уроку

1. Готовність класу до уроку.
2. Визначення теми і мети уроку, їх відповідність програмним вимогам.
3. Загальна відповідність фактичного змісту уроку його меті.
4. Організація навчальної діяльності школярів на уроці.
5. Режим навчальної праці на уроці (розподіл часу, чергування різних видів діяльності як за змістом, так і за формою сприймання; засоби попередження втомлюваності учнів; концентрація уваги).
6. Оцінка структури уроку та якісна характеристика його окремих етапів.
7. Мотиваційний мікроклімат уроку (загальна атмосфера спілкування, якість мовлення вчителя, стимулювання дітей до праці, спостережливість, вміння підтримувати дитячу думку).
8. Загальна оцінка результативності уроку.

Орієнтовна схема аналізу уроку

1. *Загальні відомості про урок:* дата, клас, предмет, обладнання.
2. *Початок уроку. Готовність класу до уроку.* Вміння вчителя зосередити увагу учнів на навчальну роботу, створити робочий настрій в класі.
3. *Тема і мета уроку (навчальна, виховна, розвиваюча)*. Місце даного уроку в системі уроків з теми, зв'язок з попереднім вивченим матеріалом.
4. *Організація уроку:*
   - тип уроку,
   - структура уроку, його етапи, їх послідовність і розподіл часу, відповідність побудови уроку його змісту і меті;
   - види навчальної діяльності;
   - поєднання фронтальної, групової та індивідуальної роботи на уроці;
   - раціональне використання часу.
5. *Зміст уроку:*

- науковий виклад матеріалу на уроці, його відповідність особливостям учнів;
- виховне значення уроку;

- доцільність викладеного матеріалу: для опитування, закріплення, пояснення, вправляння, самостійної роботи, практичних і лабораторних робіт, повторення, роз'яснення домашнього завдання;
- відповідність змісту уроку вимогам програми;
- зв'язок теорії з практикою; роз'яснення вчителем практичного значення знань, навчання учнів застосовувати свої знання на практиці, використання вивченого матеріалу, його доступність;
- зв'язок вивченого матеріалу з попереднім;
- міжпредметні зв'язки;
- використання життєвого досвіду учнів з метою розвитку в них пізнавальної активності та самостійності;
- обсяг знань учнів, їх вмінь і навичок.

6. *Методика проведення уроку:*
- обладнання уроку, використання наочності, дидактичного матеріалу на всіх етапах уроку;
- відповідність методів і прийомів навчальним, виховним та розвиваючим завданням уроку, їх оптимальне поєднання;
- відповідність методів змісту уроку, віку і рівню підготовки учнів, ефективність застосованих методів і прийомів;
- постановка учителем перед учнями мети уроку і проведення підсумків;
- робота зі слабовстигаючими на уроці;
- правильність оцінювання учителем знань і діяльності учнів, їх ефективність і об'єктивність;
- дотримання на уроці єдиних вимог до учнів.

7. *Організація пізнавальної діяльності учнів:*
- роль, місце і характер самостійної роботи учнів на уроці;
- використання підручників і наочних посібників;
- послідовність питань і завдань, прийоми активізації учнів;
- характер пізнавальних завдань, формулювання проблемних питань.

8. *Психологічні основи уроку:*
- розвиток уваги;
- розвиток пам'яті, мислення;
- ритмічність уроку: чергування матеріалу різного ступеня важкості, різноманітність видів навчальної діяльності;
- присутність психологічних пауз;
- емоційна атмосфера уроку.

9. *Індивідуальний і диференційований підхід до учнів на уроці.*

10. *Об'єм, характер домашнього завдання.*

11. *Робота і поведінка учнів на уроці:*
- активність класу, якість відповідей учнів:
- зацікавленість дітей матеріалом уроку;
- дисциплінованість і організованість дітей;
- мовлення учнів.

12. *Поведінка вчителя на уроці:*
- витримка, зібраність, доброзичливість у спілкуванні з учнями;
- вміння розподіляти увагу на уроці, прислуховуватися до відповідей дітей;
- вимогливість до учнів, використання різноманітних прийомів впливу на школярів;
- емоційність;
- мовлення учителя;
- зовнішній вигляд.

13. *Висновки і побажання.*

Схема аналізу особистісно орієнтованого уроку

Спостереження	Основні критерії
Використання індивідуального досвіду учнів	Виявлення цього досвіду шляхом постановки запитань. Організація обміну змістом власного досвіду між учнями. Підтримка учителем найбільш правильних версій. Побудова на основі цих версій вивчення нового матеріалу.
Застосування учителем на уроці дидактичного матеріалу	Використання учителем різних джерел інформації Заохочення учнів до виконання нестандартних, проблемних завдань Добір завдань різної складності Застосування карток з описом основних навчальних дій та послідовністю їхнього використання.
Характер педагогічного спілкування	Уважне вислуховування учнів, незалежно від рівня їхньої успішності Бесіда з дітьми на рівних, підтримка партнерських, доброзичливих стосунків. Підтримка незалежності учнів, упевненості в собі Прояв чуйності, доброзичливості вчителя до кожного учня Надавання допомоги дітям, які не встигають за темпом роботи класу.
Активізація способів навчальної праці	Стимулювання учнів до застосування різноманітних способів навчальної роботи Аналіз усіх запропонованих способів, розв'язання проблем. Обговорення найбільш раціональних способів. Виявлення серед запропонованих учням найбільш особистісно-значимих шляхів розв'язання завдань.
Організація, навчально-виховного середовища та його вплив на учнів	Рівень залучення кожного учня в роботу класу протягом усього уроку. Надання дітям можливості вибирати завдання серед різних варіантів, запропонованих учителем.

Самоаналіз уроку

1. Виконання вимог програми з предмету. Наскільки повно вдалося реалізувати поурочний план? Наскільки зміст уроку відповідає вимогам програми, чи були допущені відхилення? Якщо так, то чи були вони необхідними, чи випадковими? Обґрунтування об’єму, складності, науковості навчального матеріалу, що вивчався на уроці.
2. Якою мірою зверталася увага на формування: а) загальнологічних умінь аналізувати, порівнювати, узагальнювати, робити висновки; б) спеціальних умінь і навичок ставити досліди, проводити спостереження, працювати з роздатковим матеріалом; в) загальнонаукових умінь працювати з текстом і позатекстовими компонентами підручника? Якщо ні, то визначте причини невиконання цих вимог програми.
3. Розв’язання основних освітніх, виховних і розвиваючих завдань. Подумайте, чи правильно були визначені завдання уроку? Чи вдалося пов’язати їх із завданнями попередніх і наступних уроків? Чи була досягнута основна мета уроку?
4. Обґрунтування вибраної структури і методичних прийомів ведення навчального заняття. Якщо це традиційний комбінований урок, то обґрунтуйте послідовність опитування, пояснення

нового матеріалу, закріплення, узагальнення, домашнього завдання. Виявіть взаємозв'язок між метою уроку, його типом і етапами.

- Чи вдалося вам витримати заплановану структуру уроку? Якщо ні, то чим це обумовлено?
- Чи використали ви основні положення поетапного формування понять при поясненні нового матеріалу?
- Чи була можливість реалізувати міжпредметні зв'язки? Як ви їх реалізували?
- На якому рівні було організовано закріплення й узагальнення вивченого матеріалу?
- Чи відповідав об'єм і характер домашнього завдання віковим особливостям учнів? Чи було спрямоване домашнє завдання на закріплення основних питань теми, що вивчалася? Чи забезпечить його виконання більш якісне вивчення матеріалу наступного уроку?
- Які методи і методичні прийоми були застосовані на кожному етапі уроку? Чи сприяли вибрані методи розв'язанню завдань кожного етапу уроку?

5. Аналіз діяльності учнів на уроці. Які форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроці (індивідуальні, групові, колективні) були використані і чому? Скільки учнів одержали оцінки за урок? Як враховувалися особливості класу, рівень розвитку учнів при плануванні і вирішенні завдань уроку? Як здійснювався диференційований та індивідуальний підхід до учнів? Чи були моменти на уроці, коли учні лише пасивно були присутні на ньому? Чи були втрати робочого часу на уроці? Чому це сталося? Що необхідно зробити на наступному уроці для усунення цього недоліку?
6. Використання основного навчального обладнання. Чи вдалося вам ефективно використати обладнання, що є в кабінеті? Як ви використовували обладнання на різних етапах уроку?

Схема самоаналізу уроку

1. Характеристика реальних навчальних можливостей учнів, врахування особливостей дітей при плануванні уроку.
2. Місце уроку в темі, розділі курсу, значення його, специфіка уроку, його тип.
3. Завдання уроку: навчальні, виховні, розвивальні, їх взаємозв'язок.
4. Обґрунтування раціональності обраної структури уроку для реалізації завдань уроку. Доцільність і раціональність опитування, вивчення нового матеріалу, закріплення, домашнє завдання, розподіл часу на кожному з етапів уроку, логічний перехід між етапами уроку.
5. Акцентування уваги на основних поняттях, ідеях, положеннях, фактах на уроці, вибір головного.
6. Доцільність методів навчання на уроці.
7. Різноманітність форм роботи з учнями при поясненні нового матеріалу, здійснення диференційованого підходу до учнів.
8. Здійснення контролю засвоєння знань, умінь і навичок, ефективність дібраних форм і методів.
9. Працездатність школярів в час уроку.
10. Психологічна атмосфера на уроці, спілкування з учнями.
11. Раціональне використання часу на уроці.
12. Чи вдалося повністю реалізувати поставлені завдання? Якщо не вдалося, то які і чому?

Порада студенту: Найтиповіша помилка в роботі студента-практиканта полягає в тому, що він перш за все продумує організацію власної діяльності на уроці, залишаючи поза увагою діяльність учнів, відводячи їм роль пасивних слухачів. Щоб уникнути цієї помилки, складаючи план-конспект уроку, розділіть листок на дві частини. Перша – діяльність учителя, друга – діяльність учнів. Продумуючи структуру і працюючи над конспектом уроку, плануйте організацію навчальної діяльності класу. Постійно контролюйте себе запитаннями: «Я пояснюю, а що в цей час будуть робити учні? Я проводжу опитування, а чим у цей час зайнятий клас?»

Лабораторна частина

Дослід 1. *Взаємодія лужних металів з водою.* Візьміть три фарфорові чашки з водою. Відріжте по маленькому шматочку літію, натрію, калію обсушіть їх фільтрувальним папером. Киньте кожний шматочок в окрему чашку з водою. Спостерігайте за реакцією. Який метал більш активно реагує з водою? Чому? Який газ виділяється? До одержаного розчину долийте кілька крапель фенолфталеїну. Запишіть рівняння реакцій.

Дослід 2. *Гідроліз солей лужних металів*

У чотири пробірки покладіть по декілька кристалів KNO_3, Na_2S, KCl, K_2CO_3. Долийте по 2-3 мл дистильованої води. Які солі гідролізують? Напишіть рівняння реакцій.

Дослід 3. *Забарвлення полум'я солями лужних металів*

Очищену шляхом промивання в HCl та прокалювання ніхромового дроту внести у розчин солі калію, а потім у полум'я пальника. Спостерігайте за зафарбовуванням полум'я. Так само проробіть з солями літію, натрію.

Дослід 4. *Відновні властивості металевого магнію*

Взаємодія магнію з кислотами. Ознайомитися по таблиці з величиною стандартного електродного потенціалу магнію і зробити висновок про можливість його взаємодії з розведеними розчинами HC1 і H_2SO_4. Перевірити зроблені припущення дослідним шляхом. Написати рівняння реакцій.

Дослід 5. *Забарвлення полум'я солями кальцію, стронцію і барію*

Очистити ніхромовий дріт, опускаючи його в HC1 і прожарюючи в полум'ї газового пальника. Потім опустити його в розчин солі кальцію і ввести в безбарвне полум'я пальника. Спостерігати за кольором полум'я. Проробити аналогічний дослід із солями стронцію і барію. Записати колір, у який зафарбовують полум'я солі лужноземельних металів.

Дослід 6. *Взаємодія алюмінію з киснем*

Пластинку алюмінію очистити наждаковим папером. На свіжу поверхню металу нанести краплю розчину нітрату ртуті (I) $Hg_2(NO_3)_2$ чи хлориду ртуті (II) $HgC1_2$. *(Обережно, ці розчини отруйні!)* Спостерігати зміну зовнішнього вигляду пластинки під краплею розчину. Чому це відбувається? Потім краплю розчину змити в спеціальну посудину, мокре місце злегка протерти ватою чи папером і залишити метал на повітрі. Спостерігати окислення алюмінію і розігрівання пластинки, що відбувається при цьому. Який зовнішній вигляд оксиду алюмінію, що утворюється? Написати рівняння реакцій, що відбувалися.

Дослід 7. *Дослідження міцності плівки алюміній оксиду.*

Полоску алюмінієвої фольги беруть тигельними щипцями і вносять в гарячу частину полум'я. Алюміній розжарюється і плавиться (температура плавлення Al 658° С, а температура полум'я вища 1000° С). Але він не розтікається, бо тримається в міцній плівці алюміній оксиду.

Дослід 8. *Взаємодія алюмінію з кислотами та лугами.* а). У три пробірки наливають по 2-3 мл розчинів кислот: сульфатної (1:5), хлоридної (1:1), нітратної (1:1). У всі пробірки кладуть по невеликому кусочку алюмінію. Що ви спостерігаєте?

б). У пробірку наливають 2-3 мл розчину натрій гідроксиду (С=2 моль/л), у який кладуть маленький кусочок алюмінію. Після невеликого нагрівання енергійно йде реакція з виділенням водню.

Дослід 9. *Одержання хром(III) оксиду (дослід "Вулкан").* На демонстраційному столі кладуть великий лист паперу, на який кладуть азбестову сітку і висипають на сітку гіркою діамоній дихромат(VI) ($(NH_4)_2Cr_2O_7$). У верхню частину гірки ставлять 1-3 головки з сірника і запалюють їх – починається енергійний розклад солі:

$(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2O_3 + N_2 + 4H_2O$

Дослід 10. *Каталітичні властивості хром(III) оксиду.* У велику колбу наливають декілька мілілітрів концентрованого водного розчину аміаку. Рідину в колбі гарно збовтують, щоб утворилася суміш аміаку з повітрям. У ложечку для спалювання насипають свіжовиготовлений хром(III) оксид (одержаний у досліді "Вулкан"), сильно нагрівають його і опускають у щойно приготовлену суміш аміаку з повітрям. У присутності каталізатора хром(III) оксиду аміак окиснюється – утворюється дим із частинок амоній нітрату(IV) та амоній нітрату(VI), а хром(III) оксид розжарюється. Якщо його струсити з ложечки у верхній частині колби, то утворюється сніп іскор, які химерно рухаються всередині посудини.

Дослід 11. *Одержання манган(VII) оксиду.* У фарфорову чашку помістіть невелику кількість (біля 0,5 г) калій тетраоксоманганату(VII) ($KMnO_4$) і додайте декілька крапель концентрованої сульфатної кислоти. Утворюється темно-зелена рідина.

У довгу скляну трубочку помістити не щільний ватний тампон змочений спиртом, кінчик трубки, до якого ближче знаходиться вата, вмочити в одержаний манган(VII) оксид і злегка подути з протилежного кінця. З трубки вилітає полум'я.

Скляну паличку вмочають у манган(VII) оксид і торкаються нею до гніту спиртівки – він одразу ж спалахує.

Завдання для самостійної роботи

Інваріантна складова – обов'язкові завдання

Завдання 1. Скласти план-конспект уроку перевірки та корекції знань, умінь і навичок учнів з хімії

Завдання 2. Розв'язати задачі:

1. Вуглекислий газ, добутий у результаті повного згоряння вугілля масою 2,4 г, пропустили крізь розчин масою 40 г з масовою часткою натрій гідроксиду 20%. Обчисліть масу утвореної солі.
2. З кожної тони залізної руди, що містить 80% магнітного залізняку, виплавляють 570 кг чавуну, який містить 5% домішок. Визначте масову частку виходу заліза в % від теоретично можливого.
3. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метану в фенолят натрію. Зазначте умови протікання реакцій.
4. Складіть рівняння реакцій за нижче наведеними схемами:
   $Cu \rightarrow CuSO_4 \rightarrow ? \rightarrow CuO \rightarrow Cu \rightarrow CuCl_2$
   $S^\circ \rightarrow S^{-2} \rightarrow S^{+4} \rightarrow S^{+6} \rightarrow SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4$
5. Суміш трьох газів нагрівали в ізольованій посудині. Яка кислота утворилась, якщо перший газ отримали з 21,45 г Zn та HCl, другий – з 25,5 г $NaNO_3$, і третій – з 21,6 г MnO_2 та HCl?
6. При взаємодії Zn з розчином, що містить 3,32 г суміші мурашиної та оцтової кислоти в 16,68 мл H_2O утворився газ, який змішали з етиленом об'ємом 112мл. При взаємодії над Pt об'єм зменшився до 672 мл. Знайдіть концентрації кислот в суміші.
7. 100 г розчину суміші HCl і HNO_3 приготували так, що в ній може розчинитись 11,93 г CuO. Після випарювання розчину і прожарювання маса залишку склала 24,67 г. Визначити масові частки HCl і HNO_3.
8. 32,05 г сплаву Zn з металом, що стоїть в ряді напруг після водню, обробили надлишком H_2SO_4(розб.). У результаті реакції виділилось 4,48 л газу. До нерозчинного залишку додали концентровану гарячу H_2SO_4 до повного розчинення, в результаті чого виділилось 6,72 л газу. Визначити склад суміші, якщо метал двовалентний.
9. Змішали 20 мл суміші кисню і азоту з 30 мл водню, і суміш нагріли. Знайдіть вміст N_2 та O_2, якщо після вибуху залишилось 8 мл газу.
10. Суміш газів Cl_2 та HCl об'ємом 22,4 л пропустили через нагріті металеві стружки. Коли увесь Cl_2 та HCl прореагували, маса стружки збільшилась на 42,6 г. Визначити склад суміші.
11. Змішали 7 л NO та 3 л O_2. Знайдіть об'ємний склад суміші в той момент, коли кількість оксиду

зменшиться на 1/7. Тиск і температура – сталі.

12. Маса залишку після прожарювання суміші $Ca(OH)_2$ та $CaCO_3$ склала 60% від початкової. Знайти склад вихідної суміші.
13. Після прожарювання 17 г суміші, що містить однакові молярні кількості нітратів калію та іншого лужного металу, маса суміші зменшилась на 3,2 г. Нітрат якого металу був змішаний з калій нітратом?
14. 227,3 мл 10%-ного розчину NaOH (густина 1,1 г/мл) додали до 24,4 г суміші мурашиної та оцтової кислот. Надлишок лугу поглинув 2,8 л SO_2 з утворенням кислої солі. Визначте кількісний склад суміші кислот.
15. Суміш Al та NiO підпалили. Знайти вміст Al, якщо після реакції отримали сплав, що містить 52,21% Al.
16. 5,48 г амальгами Na та Al обробили надлишком HCl і отримали 1,12 л H_2. Нерозчинну речовину зважили і отримали 4,2 г. Визначити склад амальгами.
17. Суміш містить 35% $Al_2(SO_4)_3$, 60% $KAl(SO_4)_2$ та інертні домішки. Скільки цієї суміші потрібно для отримання 0,7 г Al_2O_3?
18. В якому молярному відношенні треба змішати $CaCO_3$ та $MgCO_3$, щоб після прожарювання маса суміші зменшилась на 50% ?
19. Газова суміш, що містить CO і CO_2 (н.у.)важить стільки ж, як і 22,4 л повітря за н.у., і займає такий же об'єм, як 21 г азоту за тих же умов. Знайдіть масу і об'єм кожного газу в суміші.
20. Суміш амоніаку і кисню об'ємом 28 л прореагувала в присутності каталізатора. Після реакції і охолодження залишилось 6 л кисню. Визначте склад взятої суміші.
21. 17,45 г суміші хлориду метиламіну та NH_4Cl обробили NaOH. Газ спалили в надлишку O_2 і пропустили через надлишок $Ca(OH)_2$. Утворилось 10 г осаду. Визначити склад суміші.
22. Внаслідок пропускання 11,2 л CO_2 (н.у.) через розчин KOH утворилось 57,6 г суміші кислої і середньої солей. Визначити масу середньої солі.
23. Еквімолекулярна суміш C_2H_2 та HCOH повністю реагує з 69,6 г Ag_2O у водному розчині NH_3. Визначити її склад.
24. 20 г суміші $BaSO_4$, $Ca_3(PO_4)_2$, $CaCO_3$ та Na_3PO_4 розчинили у воді. Маса нерозчиненої частини дорівнює 18 г. При дії на неї HCl виділилось 2,24 л газу, а маса осаду стала 3 г. Визначити склад суміші.
25. 27,2 г суміші Fe та FeO розчинили в H_2SO_4 і випарили до сухих речовин. Отримали 111,2 г $FeSO_4 \cdot 7H_2O$. Визначити склад суміші.
26. Із суміші Al, Mg, Zn, Fe приготували 2 таблетки масою по 7,4 г. Одну з них обробили HCl, а другу – розчином лугу. У першому випадку виділилось 4,85 л H_2, а в другому 2,016 л H_2 Визначити склад суміші, якщо атомне відношення Al : Zn дорівнює 3 : 1.
27. Суміш Cr, Al, Cu обробили HCl (без O_2) і виділилось 8,96 л H_2. Маса осаду – 12,7 г. Осад відфільтрували, а фільтрат обробили NaOH та хлорною водою. Потім додали $BaCl_2$, внаслідок чого випало 25,3 г $BaClO_4$. Визначити склад суміші.
28. 560 л (н.у.) суміші азоту і водню, густина якої за воднем 3,60, пропустили над каталізатором при нагріванні, після чого її густина за воднем стала 4,50. Суміш, що утворилась, пропустили через розчин кислоти. На яку величину збільшилась маса розчину кислоти ?
29. Суміш дво- і тривалентного металів масою 7,83 г обробили киснем. Утворилось 14,23 г суміші оксидів. Після обробки розчином NaOH залишилось 4,03 г оксиду двовалентного металу. Знайти склад суміші, якщо молярне відношення оксидів в суміші – 1:1.
30. Під час пропускання суміші етану і ацетилену через склянку з бромною водою маса склянки збільшилась на 1,3 г, а в результаті повного згорання такої ж кількості суміші виділилось 14 л карбон(IV) оксиду. Який об'єм початкової суміші?
31. Обчислити об'єм карбон(IV) оксиду і карбон(II) оксиду, якщо загальний їх об'єм дорівнює 15 л, а маса – 27,18 г.
32. Обчисліть склад суміші $(NH_4)_2CO_3 \cdot H_2O$, K_2CO_3 і $(NH_4)_2HPO_4$ (у відсотках), якщо з 1,5 г цієї суміші можна отримати 0,271 г CO_2 і 0,328 г NH_3.
33. Суміш, що містить 13,2 г амоній сульфату і 17 г натрій нітрату, прожарили до постійної маси.

Визначити склад і кількість отриманого залишку.

34. Обчислити склад суміші (у відсотках): натрій гідрогенкарбонату і натрій карбонату, які мають домішки, якщо під час прожарювання 1 г суміші утворилось 56 мл CO_2. У результаті дії на залишок HCl виділилось 168 мл CO_2.
35. 22,4 л суміші водню і карбон(IV) оксиду витрачено на відновлення 63,0 г суміші купрум(II) оксиду і ферум(III) оксиду, внаслідок чого утворилось 10,8 г води. Продукти відновлення обробили без нагрівання концентрованою нітратною кислотою, внаслідок чого виділилось 17,92 л газу. Визначити склад суміші газів і оксидів.
36. Прожарили суміш калій нітрату, купрум(II) нітрату і аргентум нітрату, маса якої дорівнює 18,36 г. Об'єм газів, що виділились внаслідок цього, дорівнює 4,032 л (н.у.). Твердий залишок обробили водою, після чого маса зменшилась на 3,4 г. Обчисліть кількісний склад суміші.
37. Суміш хрому, міді і алюмінію обробили концентрованою нітратною кислотою. Газ, що виділився в результаті реакції, зайняв об'єм 5,6 л. Таку ж кількість суміші обробили без доступу повітря концентрованою HCl. Об'єм газу, що виділився – 5,6 л. Солянокислий розчин може поглинути 0,56 л кисню. Визначити склад суміші і її масу.
38. Суміш гідроген фосфіду і водню пропустили послідовно в дві трубки, що підігріваються ззовні (одна містить мідні ошурки, друга – купрум(II) оксид). Маса першої трубки за рахунок утворення купрум фосфіду збільшилась на 4,96 г, маса другої трубки зменшилась на 5,76 г. Розрахуйте густину початкової суміші (н.у.).
39. Унаслідок прожарювання суміші натрій гідрогенкарбонату і натрій карбонату масою 1 г отримано CO_2, об'єм якого дорівнює 168 мл (н.у.). Обчисліть масову частку солей в суміші.
40. Зразок суміші бертолетової солі і калій перманганату масою 3,0 г прожарили і отримали при цьому 0,5056 л газу, виміряного за температури 27°C і тиску 740 мм.рт.ст. Інший зразок вихідної суміші тієї ж маси відтитрували в кислому середовищі 20 мл розчину ферум(II) сульфату з концентрацією 41,8 г/л. Обчисліть процентний склад вихідної суміші, в тому числі вміст в ній інертних домішок.
41. Гази, що утворились внаслідок нагрівання 17 г суміші нітратів купруму і плюмбуму, були пропущені через воду. Для нейтралізації отриманого розчину потрібно було 50 мл розчину з масовою долею KOH 12% (густина 1,12 г/мл). Визначити мольне відношення плюмбум нітрату свинцю і купрум нітрату в початковій суміші.
42. У результаті спалювання суміші метану і етану об'ємом 22,4 л і поглинанні отриманого газу розчином лугу утворилось 0,5 л 26,5%-го розчину соди. Визначити склад початкової суміші.
43. Гази, що виділилися внаслідок нагрівання 6,43 г суміші калій нітрату і аргентум нітрату, були пропущені через воду. При цьому не поглинулось 448 мл (н.у.) газу. Знайдіть масу аргентум нітрату в суміші.
44. Внаслідок пропускання CO_2 через розчин, що містить 6 г натрій гідроксиду, утворилось 9,5 г суміші кислої і середньої солей. Визначити об'єм вуглекислого газу, що прореагував (н.у.).
45. Суміш трьох газів прореагувала при нагріванні. Один з них був отриманий термічним розкладом 367,8 г бертолетової солі в присутності манган(IV) оксиду, другий – дією надлишку хлоридної кислоти на 8,8 г ферум(II) сульфіду, третій – дією надлишку розчину натрій гідроксиду на 89,91 г алюмінію. Який газ був у надлишку? Яка речовина отримана в результаті реакції і яка її масова частка ?
46. 56 л суміші азоту і водню пропустили над каталізатором. У результаті реакції об'єм суміші зменшився на 28 л. Отриманий амоніак розчинили в 120 мл 15%-го розчину амоніаку. Обчисліть масову частку амоніаку у цьому розчині (у відсотках).
47. Обчисліть масу 1 л (н.у.) газової суміші, що отримана змішуванням: а) однакових об'ємів азоту і вуглекислого газу; б) однакових мас цих газів.
48. До розчину, що містить суміш нітратної і фосфатної кислот, додали натрій гідроксид у такій кількості, щоб перевести обидві кислоти в середні солі. Для цього потрібно було 28 г лугу. Після цього до суміші додали надлишок розчину кальцій нітрату, в результаті чого випав осад масою 15,5 г. Обчисліть масу нітратної кислоти в початковій суміші.
49. Для повного розчинення суміші заліза з цинком масою 3,07 г витратили розчин, в якому

міститься хлороводень масою 3,65 г. Знайти масові долі заліза і цинку в суміші.

50. Внаслідок обробки суміші гідриду і карбіду кальцію водою утворились гази, які повністю реагують між собою. Для спалювання газів, що утворились витрачається 3,5 – кратний об'єм кисню. Знайти мольне відношення речовин у суміші.
51. Внаслідок обробки 31,2 г суміші алюмінію і оксиду алюмінію розчином гідроксиду натрію виділилось 13,44 л газу. Визначити склад суміші і кількість 40%-ного розчину гідроксиду натрію густиною 1,44 г/мл, який прореагував з 0,78 г цієї суміші.
52. Суміш газів, яка виділяється внаслідок розкладу нітрату свинцю масою 33,1 г розчинена у воді об'ємом 10 мл. Визначити, яка кислота утворюється і її концентрацію у відсотках.
53. 400 г суміші гідрокарбонату і карбонату натрію нагрівали до постійної маси, яка дорівнює 276 г. Обчисліть масові долі карбонату і гідрокарбонату натрію в початковій суміші.
54. В якому молекулярному відношенні треба взяти хлориди натрію і калію, щоб маса хлоридів срібла, які можна з них отримати, не перевищувала масу початкової суміші на 129,6%?
55. 18 г суміші CO і CO_2 займають об'єм 11,2 л. Визначити об'єм CO після пропускання суміші над розпеченим вугіллям.
56. В результаті взаємодії концентрованого розчину сірчаної кислоти з цукровою пудрою отримали 16,8 л суміші газів і воду. Внаслідок пропускання утвореної суміші газів через розчин перманганату калію отримали сульфати калію і марганцю (II), а також сірчану кислоту. Визначити якісний і об'ємний склад газової суміші. Розрахуйте кількість витраченої солі.
57. Змішали 5 л кисню і 6 л оксиду азоту (II).Якщо вважати, що реакція перебігає кількісно, а об'єми газів вимірюються за однакових умов, визначте об'ємні частки газів в утвореній суміші, а також зміну загального об'єму в результаті реакції.
58. Внаслідок взаємодії суміші ошурків заліза та міді з розведеною сірчаною кислотою виділилось 4,48 л газу. В результаті обробки такої ж кількості суміші металів концентрованою азотною кислотою утворилась сіль, внаслідок термічного розкладу якої виділяється 11,2 л газу. Розрахуйте склад початкової суміші металів у відсотках.
59. б. 100. Газ, що виділився внаслідок обробки сульфіду цинку надлишком соляної кислоти, змішали з надлишком газу, отриманого термічним розкладом бертолетової солі. Після спалювання утвореної газової суміші об'єм її зменшився на 13,4 л. Розрахуйте кількість сульфіду цинку, що витратився в реакції.
60. 9,55 г хлориду і карбонату кальцію обробили 384 мл води. Внаслідок цього утворився 1 %-ний розчин. Визначити склад суміші.
61. На 33,7 г суміші діоксидів марганцю і невідомого металу в молярному відношенні 5:1 подіяли надлишком соляної кислоти. Внаслідок цього утворилось 6,72 л хлору. Визначити невідомий діоксид, якщо він реагує з соляною кислотою так само, як і діоксид марганцю.
62. Суміш хлоридів натрію і калію важить 1,585 г. Після перетворення хлоридів у сульфати маса стала 1,878 г. Визначити склад початкової суміші у відсотках.
63. Наважку суміші мінералів магнетиту і гематиту масою 1,068 г розчинили в азотній кислоті. Через отриманий розчин пропустили надлишок аміаку. Осад, що випав, прожарили до постійної маси, що дорівнює 1,12 г. Визначити вміст тривалентного заліза в суміші у відсотках.
64. Зразок сплаву для пайки металів масою 5 г розчинили в азотній кислоті. Отриманий розчин випарили, а осад, що залишився, прожарили до постійної маси. В результаті цього було отримано 5,87 г суміші оксидів свинцю (II) і олова (IV). Знайдіть вміст свинцю і олова в сплаві (у відсотках).
65. Який об'єм водню і кисню потрібно взяти для приготування 1 л суміші, густина якої за воднем дорівнювала б 8,5?
66. Який об'єм суміші озону з киснем, густина якої за воднем дорівнює 20, потрібен для спалювання 5 л водню? Об'єми всіх газів вимірюються за однакових умов.
67. Для повного згорання 40 л суміші метану з воднем потрібно 25 л кисню. Знайдіть об'єм кожного газу в суміші, якщо всі об'єми вимірюються за однакових умов.
68. Після вибуху 200 мл суміші водню з киснем залишилось 20 мл газу, в якому спалахує тліюча жаринка, об'єми газів виміряні за н.у. Знайдіть склад початкової суміші газів в об'ємних долях.

69. Підірвано 60 мл суміші водню з надлишком кисню (об'єм виміряний за температури 110°С і атмосферного тиску). Після вибуху і приведення продуктів реакції до початкових умов об'єм газу став 48 мл. Встановіть об'єми початкових газів.
70. Для синтезу хлороводню взяли 6 г водню і142 г хлору. Знайдіть склад утвореної газової суміші (в об'ємних долях), а також масову долю HCl у розчині, що отриманий після пропускання цієї суміші через 854 мл води.
71. Внаслідок пропускання 10 л суміші азоту з хлором через розчин йодиду натрію утворилось стільки ж йоду, скільки його утворюється внаслідок взаємодії йодиду натрію з 200 г розчину, в якому масова доля перекису водню 3,4%. Визначити об'ємну долю азоту в суміші.
72. 7,02г суміші хлориду, броміду і йодиду калію обробили надлишком брому, потім нагрівали до постійної маси, яка дорівнює 6,55 г. Залишок обробили надлишком хлору, потім також нагрівали до постійної маси, яка дорівнює 5,215 г. Обчисліть маси броміду і йодиду калію в початковій суміші.
73. Змішали розчин, що містить 5,00 г суміші хлоридів натрію і калію, з розчином, що містить 27,2, г аргентум нітрату. Осад відділили, а в розчин опустили мідну дротину, в результаті чого 2,54 г міді перейшло в розчин. Визначити склад початкової суміші хлоридів.
74. Суміш мідного купоросу та гіркої солі ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) масою 3 г після прожарювання втратила половину маси. Визначити склад суміші.

Варіативна складова – творчі завдання:

Завдання 1. Скласти план-конспект нетрадиційного уроку з теми «Основні класи неорганічних сполук».

Завдання 2. Розв'язати задачі:

1. Гази, що утворилися при спалюванні 1,12 л суміші ацетилену і пропену (н.у.), пропустили через 300 мл 0,5М розчину їдкого калі. Одержаний при цьому розчин може поглинути ще 448 мл карбон(IV) оксиду. Визначити склад вихідної суміші в процентах за об'ємом, якщо утворюється кисла сіль.
2. Реакція двох газів, змішаних у мольному співвідношенні 1:2, в замкнутому об'ємі приводить до утворення розчину плавикової кислоти з масовою часткою 69%. Що це за гази? Відповідь мотивуйте.
3. Два гази А і Б реагують при кімнатній температурі тільки в присутності води, утворюючи суміш солей В і Г з однаковим якісним, але різним кількісним складом. Ця суміш при обережному нагріванні виділяє гази Д і Е. Газ Д може реагувати з воднем з утворенням А чи з надлишком кисню при певних умовах з утворенням Б. Визначити речовини А-Е, написати рівняння всіх згаданих реакцій і вказати умови їх проведення.

Заняття 8

Тема: Хімічна мова як засіб пізнання і навчання хімії. Формування хімічних понять. Досліди при вивченні закономірностей протікання хімічних реакцій.

Мета: З'ясувати етапи формування хімічної мови і визначити роль хімічної мови в навчанні хімії. Формувати вміння проводити урок на належному науково-методичному рівні та здійснювати його аналіз. Відпрацювати техніку і методику хімічного експерименту при вивченні закономірностей протікання хімічних реакцій.

Семінарська частина

Питання для самоконтролю

1. Яку складову хімічної мови називають поняттям?
2. На прикладі конкретного хімічного поняття розкрити етапи його формування в шкільному курсі хімії.
3. Яка роль хімічних понять у розвитку хімічної мови?
4. Які етапи формування понять? Охарактеризуйте їх.
5. Що являє собою хімічна мова, які її складові компоненти?
6. Як слід розуміти вираз «хімічна мова – засіб пізнання і навчання хімії»?
7. Які етапи формування хімічної мови?

Практична частина

Проведення ділової гри “Урок хімії”

- До проведення уроку готуються всі студенти групи, на занятті його буде проводити один із студентів, призначений викладачем (35 хв.). Решта студентів, на підставі порівняння з власними розробками та спостереження за імітацією викладацьких дій студента-вчителя, здійснюють повний аналіз «відвіданого» уроку.

Лабораторна частина

Дослід 1. *Залежність швидкості хімічної реакції від концентрації реагуючих речовин.* У три пронумеровані пробірки наливають розбавленого 1:200 розчину (C_N=1 г-екв/л) $Na_2S_2O_3$ (динатрій триоксотіосульфат): у першу – 5 мл, у другу – 10 мл, у третю – 15 мл. До вмісту першої пробірки доливають 10 мл води, а другої – 5 мл води. У три другі пробірки наливають по 5 мл розведеної (1:200) сульфатної кислоти. У кожну пробірку з розчином $Na_2S_2O_3$ доливають при перемішуванні по 5 мл приготовленої сульфатної кислоти і визначають час з моменту додавання кислоти до помутніння розчину в кожній пробірці. Результати записують за такою формою:

№ пробірки	Об’єм р-ну $Na_2S_2O_3$ мл	Об’єм H_2O, мл	Об’єм р-ну H_2SO_4, мл	Загальний об’єм розчину	Умовна концен-трація $Na_2S_2O_3$	Час протікання реакції до помутніння ι	Швидкість реакції в умовних одиницях $\vartheta=\frac{1}{\tau}$
1	5	10	5	20	1С		
2	10	5	5	20	2С		
3	15	-	5	20	3С		

Відобразити графічно залежність швидкості хімічної реакції від концентрації реагуючих речовин, відклавши на осі абсцис умовні концентрації $Na_2S_2O_3$, а на осі ординат – швидкість реакції $\vartheta=\frac{1}{\tau}$.

Дослід 2.. *Залежність швидкості реакції від температури.* Для досліду взяти розведені (1:200) розчини $Na_2S_2O_3$ і H_2SO_4. Налити в три великі пронумеровані пробірки по 10 мл розчинів $Na_2S_2O_3$, в інші три пробірки – по 10 мл розчину сульфатної кислоти і розділити їх на три пари: по пробірці з розчином $Na_2S_2O_3$ і H_2SO_4 в кожній парі.

Відмітити температуру повітря в лабораторії, злити разом розчини перших двох пробірок, струснути і визначити час з моменту доливання кислоти до помутніння розчину.

Дві інших пробірки помістити в хімічний стакан з водою і нагріти воду до температури на 10° С вище від кімнатної. Злити вміст пробірок, струснути й визначити час проходження реакції до помутніння вмісту пробірки.

Повторити дослід з двома пробірками, що залишилися, нагрівши їх у стакані з водою на 20° С вище від кімнатної температури. Результати записати в таблицю:

№ пробірки	Об’єм р-ну $Na_2S_2O_3$ мл	Об’єм р-ну H_2SO_4, мл	Темпера-тура, °С	Час протікання реакції до помутніння, ι	Швидкість реакції в умовних одиницях $\vartheta=\frac{1}{\tau}$
1	10	10	°С		
2	10	10	°С+10°		
3	10	10	°С+20°		

Побудуйте графік, який ілюструє залежність швидкості реакції від температури для даного досліду. Для цього на вісь абсцис нанесіть значення температури дослідів, а на вісь ординат – величину швидкості реакції.

Завдання для самостійної роботи

Інваріантна складова – обов'язкові завдання

Завдання 1. Скласти плани-конспекти семінарів контролюючого та навчаючого типів. Обґрунтувати їх доцільність у активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Завдання 2. Розв'язати задачі:

1. У скільки разів збільшиться швидкість реакції $H_{2(г)} + Cl_{2(г)} \leftrightarrows 2HCl_{(г)}$, якщо збільшити кількість речовини водню та хлору в реакційній системі вдвічі при постійному об'ємі?
2. У скільки разів збільшиться швидкість реакції $H_{2(г)} + F_{2(г)} \leftrightarrows 2HF_{(г)}$, якщо збільшити концентрацію фтору в реакційній системі в три рази?
3. У скільки разів збільшиться швидкість реакції $H_{2(г)} + Br_{(г)} \leftrightarrows 2HBr_{(г)}$, якщо збільшити концентрацію брому в реакційній системі в чотири рази?
4. У скільки разів зменшиться швидкість реакції $H_{2(г)} + Cl_{2(г)} \leftrightarrows 2HCl_{(г)}$, якщо зменшити кількість речовини водню та хлору в реакційній системі у чотири рази при постійному об'ємі?
5. У скільки разів зменшиться швидкість реакції $H_{2(г)} + F_{2(г)} \leftrightarrows 2HF_{(г)}$, якщо зменшити кількість речовини фтору в реакційній системі вдвічі при постійному об'ємі?
6. У скільки разів зменшиться швидкість реакції $H_{2(г)} + Br_{2(г)} \leftrightarrows 2HBr_{(г)}$, якщо зменшити кількість речовини водню в реакційній системі у три рази при постійному об'ємі?
7. У скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції при підвищенні температури від 30 до 50°С, приймаючи температурний коефіцієнт швидкості реакції рівний двом.
8. У скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції при підвищенні температури від 30 до 60°С, приймаючи температурний коефіцієнт швидкості реакції рівний двом.
9. У скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції при підвищенні температури від 30 до 70°С, приймаючи температурний коефіцієнт швидкості реакції рівний двом.
10. У скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції при підвищенні температури від 40 до 70°С, приймаючи температурний коефіцієнт швидкості реакції рівний трьом.
11. У скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції при підвищенні температури від 40 до 60°С, приймаючи температурний коефіцієнт швидкості реакції рівний трьом.
12. У скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції при підвищенні температури від 40 до 80°С, приймаючи температурний коефіцієнт швидкості реакції рівний трьом.
13. Як зміниться швидкість реакції $A_2 + B_2 \leftrightarrows 2AB$, якщо збільшити тиск у два рази?
14. Як зміниться швидкість реакції $2A + B_2 \leftrightarrows 2AB$, якщо збільшити тиск у три рази?
15. Як зміниться швидкість реакції $A_2 + 2B_2 \leftrightarrows 2AB$, якщо збільшити тиск у 5 разів?
16. Як зміниться швидкість реакції $A_2 + B_2 \leftrightarrows 2AB$, якщо зменшити об'єм газової суміші у три рази?
17. Як зміниться швидкість реакції $A_2 + B_2 \leftrightarrows 2AB$, якщо зменшити об'єм газової суміші у два рази?
18. Як зміниться швидкість реакції $A_2 + B_2 \leftrightarrows 2AB$, якщо зменшити об'єм газової суміші у 4 рази?
19. Концентрації вихідних речовин під час реакції $A_2 + 3B_2 \leftrightarrows 2AB_3$ у закритій посудині становили по 6 моль/л. Обчислити концентрацію добутої речовини AB_3, якщо концентрація речовини A_2 у цей час становила 2 моль/л.
20. Концентрації вихідних речовин під час реакції $A_2 + B_2 \leftrightarrows 2AB$ у закритій посудині становили по 2 моль/л. Обчислити концентрацію добутої речовини AB, якщо концентрація речовини A_2 у цей час становила 0,2 моль/л.
21. Концентрації вихідних речовин під час реакції $A_2 + B_2 \leftrightarrows 2AB$ у закритій посудині становили по 1 моль/л. Обчислити концентрацію добутої речовини AB, якщо концентрація речовини B_2 у цей час становила 0,5 моль/л.
22. Концентрації вихідних речовин під час реакції $2A + B_2 \leftrightarrows 2AB$ у закритій посудині становили по 3 моль/л. Обчислити концентрацію добутої речовини AB, якщо концентрація речовини A у цей час становила 1 моль/л.
23. Концентрації вихідних речовин під час реакції $2A + B_2 \leftrightarrows 2AB$ у закритій посудині становили по 4 моль/л. Обчислити концентрацію добутої речовини AB, якщо концентрація речовини B_2 у цей час становила 0,5 моль/л.

24. Концентрації вихідних речовин під час реакції $2A + B_2 \leftrightarrows 2AB$ у закритій посудині становили по 5 моль/л. Обчислити концентрацію добутої речовини AB, якщо концентрація речовини B_2 у цей час становила 2 моль/л.
25. Як зміниться швидкість реакції, що проходить за рівнянням $N_2 + O_2 \leftrightarrows 2NO$, якщо зменшити об'єм газової суміші в 2 рази?
26. Як зміниться швидкість реакції, що проходить за рівнянням $2NO_2 \leftrightarrows 2NO + O_2$, якщо зменшити об'єм газової суміші в 3 рази?
27. Як зміниться швидкість реакції, що проходить за рівнянням $2NO + O_2 \leftrightarrows 2NO_2$, якщо зменшити об'єм газової суміші в 4 рази?
28. Як зміниться швидкість реакції, що проходить за рівнянням $N_2 + O_2 \leftrightarrows 2NO$, якщо тиск збільшити в 4 рази?
29. Як зміниться швидкість реакції, що проходить за рівнянням $2NO_2 \leftrightarrows 2NO + O_2$, якщо тиск збільшити в 3 рази?
30. Як зміниться швидкість реакції, що проходить за рівнянням $2NO + O_2 \leftrightarrows 2NO_2$, якщо тиск збільшити в 2 рази?
31. Реакція при температуру 30°C відбувається за 2 хв. 15 с. За який час скінчиться ця реакція при 50°C, якщо в даному температурному інтервалі температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 3?
32. Реакція при температуру 60°C відбувається за 4 хв. 30 с. За який час скінчиться ця реакція при 80°C, якщо в даному температурному інтервалі температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 3?
33. Реакція при температуру 50°C відбувається за 6 хв. 45 с. За який час скінчиться ця реакція при 70°C, якщо в даному температурному інтервалі температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 3?
34. Реакція при температуру 40°C відбувається за 8 хв. 40 с. За який час скінчиться ця реакція при 60°C, якщо в даному температурному інтервалі температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 3?
35. Реакція при температуру 80°C відбувається за 13 хв. 30 с. За який час скінчиться ця реакція при 100°C, якщо в даному температурному інтервалі температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 3?
36. Реакція при температуру 110°C відбувається за 11 хв. 15 с. За який час скінчиться ця реакція при 130°C, якщо в даному температурному інтервалі температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 3?
37. У посудині місткістю 2 л змішали 4,5 моль газу A і 3 моль газу B. Гази A і B реагують відповідно до рівняння $A + B \rightarrow 2C$. Через 2 секунди у реакційній системі утворився газ C кількістю речовини 1 моль. Визначте середню швидкість реакції. Обчисліть кількість речовини газів A і B, які не прореагували.
38. Дві реакції відбуваються з такою швидкістю, що за одиницю часу в першій $H_2 + S \rightarrow H_2S$ утворився гідроген сульфід масою 3 г; у другій $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$ – гідрогеніодид масою 10 г. Яка з реакцій мала більшу середню швидкість?
39. Реакція при температуру 80°C відбувається за 4 хв. 15 с. За який час скінчиться ця реакція при 100°C, якщо в даному температурному інтервалі температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 3?
40. У посудині місткістю 4 л змішали 5 моль газу A і 4 моль газу B. Гази A і B реагують відповідно до рівняння $A + B \rightarrow 2C$. Через 4 секунди у реакційній системі утворився газ C кількістю речовини 2 моль. Визначте середню швидкість реакції. Обчисліть кількість речовини газів A і B, які не прореагували.
41. Гази X та Y реагують відповідно до рівняння: $X + 2Y \rightarrow 2Z$. У посудині місткістю 10 л вихідні кількості X та Y становили по 2 моль. Через 4 секунди утворився газ Z, кількість речовини якого становила 0,8 моль. Визначити середню швидкість реакції за речовиною X та кількості речовин газів X та Y, що залишилися в посудині.

42. Концентрації газоподібних речовин А і В відповідно становлять 0,1 і 0,2 моль/л. Як зміниться концентрація цих речовин, якщо тиск у системі збільшити в 5 разів?
43. Концентрації газоподібних речовин А і С відповідно становлять 2 і 3 моль/л. Як зміниться концентрація цих речовин, якщо тиск у системі збільшити в 2 рази?
44. Як зміниться швидкість реакції окиснення сульфур(IV) оксиду до сульфур(VI) оксиду, якщо збільшити концентрацію кисню в 3 рази?
45. Як зміниться швидкість реакції окиснення сульфур(IV) оксиду до сульфур(VI) оксиду, якщо збільшити концентрацію сульфур(IV) оксиду в 4 рази?
46. Концентрації вихідних речовин під час реакції $4HCl + O_2 \leftrightarrows 2H_2O + 2Cl_2$ у закритій посудині становлять по 0,5 моль/л. Обчислити концентрації добутих речовин, якщо концентрація хлороводню в цей час дорівнює 0,3 моль/л.
47. Концентрації вихідних речовин під час реакції $Cl_2 + 2HI \leftrightarrows I_2 + 2HCl$ у закритій посудині становлять по 0,6 моль/л. Обчислити концентрації добутих речовин, якщо концентрація іодоводню в цей час дорівнює 0,3 моль/л.
48. У скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції при підвищенні температури від 0 до 40°С, приймаючи температурний коефіцієнт швидкості рівний трьом?
49. У скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції при підвищенні температури від 10 до 50°С, приймаючи температурний коефіцієнт швидкості рівний двом?
50. У скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції при підвищенні температури від 20 до 70°С, приймаючи температурний коефіцієнт швидкості рівний трьом?
51. У скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції при підвищенні температури від 20 до 40°С, приймаючи температурний коефіцієнт швидкості рівний трьом?
52. У скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції при підвищенні температури від 60 до 90°С, приймаючи температурний коефіцієнт швидкості рівний двом?
53. У скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції при підвищенні температури від 40 до 80°С, приймаючи температурний коефіцієнт швидкості рівний трьом?
54. Рівновага в системі $2NO_2 \leftrightarrows 2NO + O_2$ при деякій температурі встановилася при концентраціях NO_2 – 2,06 моль/л, NO – 2,24 моль/л, O_2 – 2,12 моль/л. Визначити константу рівноваги і обчисліть вихідну концентрацію NO_2.
55. У закритій посудині при постійній температурі йде реакція $CO + Cl_2 \leftrightarrows COCl_2$. Для реакції було взято по 4 моль вихідних речовин. У рівноважній системі концентрація CO становила 8,5 моль/л. Знайдіть константу рівноваги.
56. Рівновага в системі $2NO_2 \leftrightarrows 2NO + O_2$ при деякій температурі встановилася при концентраціях NO_2 – 0,12 моль/л, NO – 0,48 моль/л, O_2 – 0,24 моль/л. Визначити константу рівноваги і обчисліть вихідну концентрацію NO_2.
57. У закритій посудині при постійній температурі йде реакція $CO + Cl_2 \leftrightarrows COCl_2$. Для реакції було взято по 2 моль вихідних речовин. У рівноважній системі концентрація CO становила 0,5 моль/л. Знайдіть константу рівноваги.
58. Знайдіть константу рівноваги для оборотної реакції, що проходить за рівнянням $2NO_2 \leftrightarrows 2NO + O_2$ знаючи, що рівноважні концентрації становлять: NO_2 – 0,24 моль/л, NO – 0,96 моль/л, O_2 – 0,48 моль/л. Яка вихідна концентрація NO_2.
59. Знайдіть константу рівноваги для оборотної реакції, що проходить за рівнянням $CO + Cl_2 \leftrightarrows COCl_2$. Для реакції було взято по 3 моль вихідних речовин. У рівноважній системі концентрація CO становила 1 моль/л..
60. У системі $CO_{(г)} + Cl_{2(г)} \leftrightarrows COCl_{2(г)}$ початкові концентрації CO та Cl_2 становили відповідно 0,28 та 0,09 моль/л; рівноважна концентрація CO дорівнює 0,20 моль/л. Знайдіть константу рівноваги.
61. У системі $2NO_{2(г)} \leftrightarrows 2NO_{(г)} + O_{2(г)}$ рівноважні концентрації реагуючих речовин становлять: NO – 0,06, NO_2 – 0,24, O_2 – 0,12 моль/л. Знайдіть константу рівноваги та вихідну концентрацію NO_2.

62. Константа рівноваги гомогенної системи $CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrows CO_{2(г)} + H_{2(г)}$ при 850°С дорівнює 1. Обчислити концентрації всіх речовин у стані рівноваги, якщо вихідні концентрації CO – 3 моль/л, H_2O – 2 моль/л.
63. Рівновага в системі $H_2 + I_2 \leftrightarrows 2HI$ при деякій температурі встановилася при таких концентраціях H_2 – 0,4 моль/л, I_2 – 0,5 моль/л, HI – 0,9 моль/л. Визначити константу рівноваги і обчисліть вихідні концентрації водню та іоду.
64. Знайдіть концентрації вихідних речовин в реакції $2NO + O_2 \leftrightarrows 2NO_2$ якщо рівноважні концентрації NO_2 – 8 моль/л,O_2 – 0,2 моль/л, NO – 0,4 моль/л.
65. Вихідні концентрації карбон(II) оксиду та парів води відповідно рівні 0,08 моль/л. Обчисліть рівноважні концентрації CO, H_2O, H_2 у системі $CO + H_2O \leftrightarrows CO_2 + H_2$, якщо рівноважна концентрація CO становить 0,05 моль/л.
66. При синтезі фосгену $CO + Cl_2 \leftrightarrows COCl_2$ рівновага встановлюється при таких концентраціях реагуючих речовин (моль/л): $C(Cl_2) = 2,5$; $C(CO) = 1,8$; $C(COCl_2) = 3,2$. Визначте вихідні концентрації карбон(II) оксиду та хлору.
67. Знайдіть концентрації вихідних речовин у реакції $N_2 + 3H_2 \leftrightarrows 2NH_3$, якщо рівноважні концентрації $C(N_2) = 2,5$ моль/л; $C(H_2) = 1,8$ моль/л; $C(NH_3) = 3,6$ моль/л.
68. Обчисліть рівноважні концентрації CO, H_2O, CO_2 у системі $CO + H_2O \leftrightarrows CO_2 + H_2$, якщо рівноважна концентрація H_2 становить 0,05 моль/л, а вихідна концентрація води – 0,08 моль/л.
69. Реакція відбувається за рівнянням $N_2 + 3H_2 \leftrightarrows 2NH_3$. Якими були концентрації вихідних речовин, якщо рівноважні концентрації $C(N_2) = 5$ моль/л; $C(H_2) = 3,6$ моль/л; $C(NH_3) = 7,2$ моль/л.
70. Хімічна рівновага реакції $CO_2 + H_2 \leftrightarrows CO + H_2O$ установилась при таких концентраціях реагуючих речовин (моль/л): $C(CO_2) = 7$; $C(H_2) = 5$; $C(CO) = 10$; $C(H_2O) = 14$. Рівновага системи була порушена через зменшення концентрації H_2O до 11 моль/л. Обчисліть, якими стали нові рівноважні концентрації реагуючих речовин після зміщення рівноваги?
71. Хімічна рівновага реакції $COCl_2 \leftrightarrows CO + Cl_2$ установилась при концентраціях реагуючих речовин (моль/л): $C(COCl_2) = 10$; $C(CO) = 2$; $C(Cl_2) = 4$. У рівноважну систему додали хлор в кількості 4 моль/л. Визначте нові рівноважні концентрації реагуючих речовин після зміщення рівноваги.
72. При синтезі фосгену $CO + Cl_2 \leftrightarrows COCl_2$ рівновага встановлюється при таких концентраціях реагуючих речовин (моль/л): $C(Cl_2) = 2,5$; $C(CO) = 1,8$; $C(COCl_2) = 3,2$. У рівноважну систему додали хлор в кількості 0,5 моль/л. Визначте нові рівноважні концентрації реагуючих речовин після зміщення рівноваги.
73. У стані рівноваги системи $N_2 + 3H_2 \leftrightarrows 2NH_3$ концентрації реагуючих речовин були: $C(N_2) = 0,3$; $C(H_2) = 0,9$; $C(NH_3) = 0,4$. У рівноважну систему додали амоніак у кількості 0,1 моль/л. Визначте нові рівноважні концентрації реагуючих речовин після зміщення рівноваги.
74. Хімічна рівновага реакції $CO_2 + H_2 \leftrightarrows CO + H_2O$ установилась при таких концентраціях реагуючих речовин (моль/л): $C(CO_2) = 5$; $C(H_2) = 3$; $C(CO) = 8$; $C(H_2O) = 10$. Рівновага системи була порушена через зменшення концентрації CO_2 до 3 моль/л. Обчисліть, якими стали нові рівноважні концентрації реагуючих речовин після зміщення рівноваги?
75. Хімічна рівновага реакції $COCl_2 \leftrightarrows CO + Cl_2$ установилась при концентраціях реагуючих речовин (моль/л): $C(COCl_2) = 5$; $C(CO) = 2$; $C(Cl_2) = 4$. Рівновага системи була порушена через зменшення концентрації хлору до 3 моль/л. Визначте нові рівноважні концентрації реагуючих речовин після зміщення рівноваги.
76. Чи зміститься рівновага реакції $A_2 + B_2 \leftrightarrows 2AB - Q$ при зниженні тиску в 2 рази і одночасним зниженням температури на 25°, якщо температурний коефіцієнт прямої й зворотної реакції відповідно дорівнює 3 і 2,1?
77. У стані рівноваги системи $N_2+3H_2 \leftrightarrows 2NH_3$ концентрації реагуючих речовин були (моль/л): $C(N_2)=0,3$; $C(H_2)=0,9$; $C(NH_3)=0,4$. Обчисліть, як зміниться швидкість прямої і зворотної реакції, якщо тиск збільшити в 5 разів. У якому напрямку зміститься рівновага?
78. При розчиненні в хлоридній кислоті 16,8 г суміші магнію з магній оксидом утворилося 500 г 9,5%-ного розчину магній хлориду. Визначте склад суміші в процентах за масою.

79. Зразок невідомого металу, що виявляє в сполуках ступінь окиснення +1, розчинили в нітратній кислоті, добувши нітроген(II) оксид об'ємом 0,224 л (н.у.). До добутого розчину додали надлишок натрій іодиду, в осад випав іодид металу масою 7,05 г. Який метал було взято? Розрахуйте масу вихідного зразка металу.

Варіативна складова – творчі завдання

Завдання 1: Обґрунтувати доцільність проведення семінарів у школі в технології модульно-рейтингового навчання.

Завдання 2: Розв'язати задачі:

1. При спалюванні суміші триметиламіну й метиламіну утворилося карбон(IV) оксиду в 4,4 рази більше за об'ємом, ніж азоту. Визначте масові частки триметиламіну й метиламіну в суміші.
2. Для реакції $2CO_2 = 2CO + O_2$ при 2000°С склад рівноважної суміші виражається об'ємними частками: 65,2% CO_2, 9,9% CO і 4,9% O_2, а загальний тиск в системі складає $1{,}013 \cdot 10^5$ Па. Чому дорівнює константа рівноваги цієї реакції при даній температурі виражена через: а) парціальні тиски реагуючих речовин K_p; б) їх молярні концентрації K_c?
3. Реакція проходить за рівнянням $A + B \leftrightarrows 2C$. Визначте рівноважні концентрації реагуючих речовин, якщо вихідні концентрації речовин А і В відповідно рівні 0,5 і 0,7 моль/л, а константа рівноваги реакції $K_c=50$.
4. Який об'єм розчину нітратної кислоти з масовою часткою 20% і $\rho=1{,}119$ г/мл необхідний для реакції із сплавом 2 г, що складається з міді і золота: масова частка золота 58%. Який газ і в якому об'ємі (н.у.) при цьому виділиться?

Завдання 3: Скласти робочу програму будь-якої теми з хімії в контексті педагогічної технології модульно-розвивального навчання.

Заняття 9

Тема: Методика формування початкових хімічних понять, понять про основні класи неорганічних сполук, періодичний закон і періодичну систему хімічних елементів, хімічний зв'язок та окисно-відновні процеси, розчини, електролітичну дисоціацію та реакції йонного обміну

Мета: формувати уявлення про методичні підходи до формування понять про основні класи неорганічних сполук, періодичний закон і періодичну систему хімічних елементів, хімічний зв'язок та окисно-відновні процеси, розчини, електролітичну дисоціацію та реакції йонного обміну.

Семінарська частина

Питання для самоконтролю

1. Яка мета вивчення основних класів неорганічних сполук?
2. Які методичні підходи лежать в основі вивчення класів неорганічних сполук?
3. Проаналізуйте методику вивчення основних класів неорганічних сполук, запропоновану різними авторами.
4. Як здійснити диференційований підхід при поточному контролі?
5. Як здійснити узагальнення і систематизацію знань з теми «Основні класи неорганічних сполук»?
6. Чому періодичний закон Д.І.Менделєєва є основою шкільного курсу хімії?
7. Порівняльна характеристика різних методичних підходів до вивчення теми "Періодичний закон та періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва. Будова атома".
8. Як і чому змінювалося формулювання періодичного закону?
9. Які опорні знання необхідні для вивчення цієї теми ?
10. Користуючись методичною літературою, виявіть можливості збільшення частки хімічного експерименту в темі "Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва".

11. Розробіть тематику доповідей учнів, присвячених періодичному закону, підберіть необхідну літературу, передбачте, де і коли вони можуть бути зроблені.

Практична частина

Завдання 1. Обґрунтувати доцільність використання опорних конспектів для систематизації знань учнів з теми «Узагальнення відомостей про основні класи неорганічних сполук».

Завдання 2. Групова робота. Підібрати форми і методи роботи на уроках при вивченні теми «Основні класи неорганічних сполук». Обґрунтувати доцільність їх використання. Провести фрагмент уроку (10 хв.) з використанням пропонованих форм і методів роботи.

Лабораторна частина

Дослід 1. *Зміна забарвлення індикаторів у розчинах кислот і лугів*

Налити в три пробірки дистильовану воду і по краплях добавити розчин лакмусу до появи помітного забарвлення. У першу пробірку добавити кілька крапель кислоти, в другу – лугу, третя пробірка – контрольна. Спостерігати зміну забарвлення індикатора лакмусу. Такий самий дослід провести з індикаторами метилоранжем, фенолфталеїном. Написати рівняння електролітичної дисоціації кислоти і лугу. Які іони зумовлюють зміну забарвлення індикатора? Заповнити таблицю:

Індикатор	Забарвлення індикатора		
	У воді	У кислоті	У лузі
Лакмус			
Метилоранж			
Фенолфталеїн			

Дослід 2. *Добування кислот та їх властивості*

а) *Взаємодія кислоти з сіллю.* У пробірку насипати невелику кількість сухого натрій ацетату і змочити розбавленим розчином сульфатної кислоти. За запахом визначити, яка речовина утворилась. У отвір пробірки, не дотикаючись до стінок, внести лакмусовий папірець. Що при цьому спостерігається? Написати рівняння реакції.

б) *Взаємодія кислот з металами.* У три пробірки налити розчини сульфатної, хлоридної та оцтової кислот. У кожну пробірку опустити по кілька гранул цинку. Спостерігати виділення газу. Довести, що цей газ – водень. Написати рівняння реакцій.

Дослід 3. *Добування і властивості основ*

а) *Взаємодія основного оксиду з водою*. Кальцій оксид, помістити в фарфорову чашку, змочити водою. Які ознаки реакції при цьому спостерігаємо? Добуту речовину розчинити у воді і добавити 2 краплі фенолфталеїну. Які зміни при цьому відбуваються? Пояснити їх і записати рівняння реакції.

б) *Взаємодія гідроксидів з солями.* У три пробірки налити невеликі кількості розчинів купрум(II) сульфату, ферум(III) хлориду і ферум(II) сульфату. До розчинів добавити такі самі об'єми 10 %-го розчину натрій гідроксиду. Зазначити забарвлення осадів, що при цьому утворились. Написати рівняння реакцій.

в) *Реакція купрум(II) гідроксиду.* Купрум(II) гідроксид з попереднього досліду помістити у дві пробірки. У одну з них долити розчин сульфатної кислоти і перемішати, а іншу пробірку нагрівати до появи чорного осаду. Пояснити ці явища і написати рівняння реакцій.

Дослід 4. *Добування солей і їх властивості*

а) *Взаємодія металу з сіллю.* У розчинс сульфатнокислої міді внести 2-3 гранули цинку, суміш нагрівати до знебарвлення. Спостерігати виділення металічної міді. Написати рівняння реакції.

б) *Взаємодія солі з кислотою.* До розчину аргентум нітрату добавити розчин хлоридної кислоти. Спостерігати утворення осаду. Записати рівняння реакції.

в) *Взаємодія солі з сіллю.* З барій хлориду добути барій сульфат. Яке забарвлення має осад, що утворився? Написати рівняння реакції.

г) *Взаємодією основ з кислотами.* У окремі пробірки візьміть по 3-4 краплі розчинних солей купруму, мангану, феруму (II) і до кожної долийте розчин лугу. Напишіть рівняння реакцій. Дайте осадам відстоятись, змийте з них рідину і прилийте 2 н розчин хлоридної кислоти (або іншу).Напишіть рівняння реакції.

д) Взаємодією основного оксиду і кислоти. Налийте у пробірку 10-15 крапель 2 н розчину сульфатної кислоти, додайте туди 10-20 мг купрум(II) оксиду і нагрійте. Напишіть рівняння реакції.

е) *Перетворення середньої солі в кислу.* Внесіть у пробірку 5-7 крапель розчину натрій фосфату і декілька крапель розчину кальцій хлориду до утворення осаду середньої солі – кальцій фосфату. Напишіть рівняння реакції. Потім до вмісту пробірки додайте декілька крапель ортофосфорної кислоти до того моменту, поки осад повністю не розчиниться, тому що середня сіль – кальцій фосфат перетворюється у розчинні кислі солі ортофосфорної кислоти:

ж) Одержання основної солі. Налийте у пробірку 3-4 краплі розчину купрум сульфату і додайте декілька крапель розчину натрій гідроксиду до утворення осаду основної солі. Напишіть рівняння реакції.

Дослід 5. *Одержання твердої кислоти*

Нагрійте майже до кипіння у пробірці близько 1 мл розчину натрій тетраборату, приготовленого із розрахунку 1 г солі на 2,5 мл води. Додайте 8-10 крапель 12,5 м розчину сульфатної кислоти. Пробірку охолодіть спочатку до кімнатної температури, а потім помістіть у стакан із льодом. Повинні утворюватись безбарвні кристалики ортоборної кислоти H_3BO_3. Процеси, що відбуваються, можна записати таким рівнянням реакції:

$Na_2B_4O_7 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2B_2O_3 + H_2O$

$B_2O_3 + 3H_2O = 2\ H_3BO_3$

Записати рівняння реакцій, спостереження, висновки.

Дослід 6. *Одержання амфотерного гідроксиду, його властивості*

У дві пробірки візьміть по 3-4 краплі розчинної солі алюмінію і прилийте декілька крапель розчину натрій гідроксиду до появи білого осаду. Напишіть рівняння реакції.

У одну з пробірок долийте декілька крапель сильної кислоти, а у другу – розчин лугу.

Напишіть рівняння реакції. Спостереження. Висновки.

Завдання для самостійної роботи

Інваріантна складова – обов'язкові завдання

Завдання 1. Виготовити картки перших 20 елементів періодичної системи і пояснити методику використати їх для пояснення учням періодичного закону.

Завдання 2. Створити проблемні ситуації при вивченні цієї теми і запропонуйте шляхи їх розв'язання.

Завдання 3. Підготуйте вікторину «Що? Де? Коли?» з теми «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва».

Підгрупа ділиться на 2 команди. Кожна команда готує по 10 запитань для противника, які розігруються на рулетці. Запитання записують на невеликих картках, а відповіді на них – із зворотної сторони. Картки кладуть у конверти і передають ведучому. Передбачте і підготуйте музичні паузи (5-7) – це номери художньої самодіяльності, що будуть виконані учасниками гри.

Завдання 4. Розв'язати задачі:

1. Спалили 11,2 л (н.у.) пропан-бутанової суміші ($Д_{H2}$=26,2). Утворений вуглекислий газ пропустили через розчин їдкого натру, в результаті чого утворилося 1200 г розчину соди. Визначити об'ємний склад газової суміші.

2. Спалили 5,6 л (н.у.) пропан-бутанової суміші, густина за воднем якої дорівнює 26,2. Утворений вуглекислий газ пропустили через розчин надлишку їдкого натру, в результаті чого утворилося 600 г розчину. Визначте масову частку соди в утвореному розчині.
3. При пропусканні крізь водний розчин брому 5,6 дм^3 (н. у.) газової суміші, що складається з бутану, бутену і пентану, прореагувало 12 г брому. Густина за воднем цієї суміші дорівнює 29,4. Визначити об'ємний склад у відсотках цієї суміші.
4. Визначити об'єм вуглекислого газу, який виділиться при спалюванні 56 дм^3 (н. у.) пентан-гексанової суміші, густина за воднем якої дорівнює 38,8.
5. Спалили 2,24 л (н.у.) пропан-бутанової суміші, густина за воднем якої дорівнює 27,6. Утворений вуглекислий газ пропустили через розчин надлишку їдкого натру, в результаті чого утворилося 400 г розчину. Визначте масову частку соди в утвореному розчині.
6. При пропусканні крізь водний розчин брому 15,68 дм^3 (н. у.) газової суміші, що складається з бутану, пропану і етену, прореагувало 22,4 г брому. Густина за воднем цієї суміші дорівнює 23,9. Визначити об'ємний склад у відсотках цієї суміші.
7. Спалили 13,44л (н.у.) етан-пропанової суміші, густина за гелієм якої дорівнює 9,775. Утворений вуглекислий газ пропустили через розчин надлишку їдкого натру, в результаті чого утворилося 400 г розчину. Визначте масову частку соди в утвореному розчині.
8. При пропусканні крізь водний розчин брому 20,16 л (н. у.) газової суміші, що складається з бутану, пропану і етену, прореагувало 57,6 г брому. Густина за воднем цієї суміші дорівнює 20,9. Визначити об'ємний склад у відсотках цієї суміші.
9. Спалили 26,88 л (н.у.) пропан-бутанової суміші, густина за воднем якої дорівнює 27,6. Утворений вуглекислий газ пропустили через розчин надлишку їдкого натру, в результаті чого утворилося 500 г розчину. Визначте масову частку соди в утвореному розчині.
10. При пропусканні крізь водний розчин брому 26,88 л (н. у.) газової суміші, що складається з бутану, бутену і пентану, прореагувало 29,16 г брому. Густина за воднем цієї суміші дорівнює 32,9. Визначити об'ємний склад у відсотках цієї суміші.
11. Спалили 29,12 л (н.у.) етан-пропанової суміші, густина за воднем якої дорівнює 21,3. Утворений вуглекислий газ пропустили через розчин надлишку їдкого натру, в результаті чого утворилося 600 г розчину. Визначте масову частку соди в утвореному розчині.
12. При пропусканні крізь водний розчин брому 33,6 л (н. у.) газової суміші, що складається з бутану, бутену і пентану, прореагувало 120 г брому. Густина за воднем цієї суміші дорівнює 30,6. Визначити об'ємний склад у відсотках цієї суміші.
13. Спалили 4,48 л (н.у.) пропан-бутанової суміші, густина за воднем якої дорівнює 25,85. Утворений вуглекислий газ пропустили через розчин надлишку їдкого натру, в результаті чого утворилося 500 г розчину. Визначте масову частку соди в утвореному розчині.
14. При пропусканні крізь водний розчин брому 28 л (н. у.) газової суміші, що складається з бутану, бутену і пентану, прореагувало 80 г брому. Густина за воднем цієї суміші дорівнює 45,5. Визначити об'ємний склад у відсотках цієї суміші.
15. Спалили 8,96 л (н.у.) етан-пропанової суміші, густина за воднем якої дорівнює 37. Утворений вуглекислий газ пропустили через розчин надлишку їдкого натру, в результаті чого утворилося 200 г розчину. Визначте масову частку соди в утвореному розчині.
16. При пропусканні крізь водний розчин брому 56 л (н. у.) газової суміші, що складається з метану, етану й етену, прореагувало 240 г брому. Густина за воднем цієї суміші дорівнює 12,3. Визначити об'ємний склад у відсотках цієї суміші.
17. Спалили 56 л (н.у.) пропан-бутанової суміші, густина за воднем якої дорівнює 26,2. Утворений вуглекислий газ пропустили через розчин надлишку їдкого натру, в результаті чого утворилося 800 г розчину. Визначте масову частку соди в утвореному розчині.
18. При пропусканні крізь водний розчин брому 16,8 л (н. у.) газової суміші, що складається з метану, етану й етену, прореагувало 42 г брому. Густина за воднем цієї суміші дорівнює 12,9. Визначити об'ємний склад у відсотках цієї суміші.

19. Спалили 67,2 л (н.у.) етан-пропанової суміші, густина за воднем якої дорівнює 20,11. Утворений вуглекислий газ пропустили через розчин надлишку їдкого натру, в результаті чого утворилося 1200 г розчину. Визначте масову частку соди в утвореному розчині.
20. При пропусканні крізь водний розчин брому 56 л (н. у.) газової суміші, що складається з метану, етану й етену, прореагувало 240 г брому. Густина за воднем цієї суміші дорівнює 12,3. Визначити об'ємний склад у відсотках цієї суміші.
21. Спалили 28 л (н.у.) пропан-бутанової суміші, густина за воднем якої дорівнює 28,65. Утворений вуглекислий газ пропустили через розчин надлишку їдкого натру, в результаті чого утворилося 500 г розчину. Визначте масову частку соди в утвореному розчині.
22. При пропусканні крізь водний розчин брому 39,2 л (н. у.) газової суміші, що складається з метану, етану й етену, прореагувало 70 г брому. Густина за воднем цієї суміші дорівнює 10,55. Визначити об'ємний склад у відсотках цієї суміші.
23. Спалили 7,84 л (н.у.) метан-бутанової суміші, густина за воднем якої дорівнює 20,18. Утворений вуглекислий газ пропустили через розчин надлишку їдкого натру, в результаті чого утворилося 600 г розчину. Визначте масову частку соди в утвореному розчині.
24. При пропусканні крізь водний розчин брому 7,84 л (н. у.) газової суміші, що складається з етену, пропану і бутану, прореагувало 11,2 г брому. Густина за воднем цієї суміші дорівнює 23,9. Визначити об'ємний склад у відсотках цієї суміші.
25. Спалили 2,24 л (н.у.) пропан-бутанової суміші, густина за воднем якої дорівнює 26,2. Утворений вуглекислий газ пропустили через розчин надлишку їдкого натру, в результаті чого утворилося 200 г розчину. Визначте масову частку соди в утвореному розчині.
26. Елемент розташований у I групі головній підгрупі. Його вищий оксид масою 18,8 г, реагуючи з водою утворює 22,4 г гідрату оксиду. Визначте елемент та запишіть електронну формулу його атома.
27. Елемент розташований у VI групі головній підгрупі. Його вищий оксид масою 40 г, реагуючи з водою утворює 49 г гідрату оксиду. Визначте елемент та запишіть електронну формулу його атома.
28. Елемент розташований у V групі головній підгрупі. Його вищий оксид масою 35,5 г, реагуючи з водою утворює 49 г гідрату оксиду. Визначте елемент та запишіть електронну формулу його атома.
29. Елемент розташований у II групі головній підгрупі. Його вищий оксид масою 7 г, реагуючи з водою утворює 9,25 г гідрату оксиду. Визначте елемент та запишіть електронну формулу його атома.
30. Елемент розташований у IV групі головній підгрупі. Його вищий оксид масою 33 г, реагуючи з водою утворює 46,5 г гідрату оксиду. Визначте елемент та запишіть електронну формулу його атома.
31. Елемент розташований у II групі головній підгрупі. Його вищий оксид масою 30,6 г, реагуючи з водою утворює 34,2 г гідрату оксиду. Визначте елемент та запишіть електронну формулу його атома.
32. Хімічний елемент має будову зовнішнього енергетичного рівня $3s^2 3p^5$. За будовою зовнішнього енергетичного рівня визначити, який це елемент, написати формули його вищого оксиду та гідрату оксиду, визначити характер їх властивостей (кислотний, основний, амфотерний) та написати рівняння хімічних реакцій, які підтверджують характер властивостей цих сполук.
33. Хімічний елемент має будову зовнішнього енергетичного рівня $6s^2$. За будовою зовнішнього енергетичного рівня визначити, який це елемент, написати формули його вищого оксиду та гідрату оксиду, визначити характер їх властивостей (кислотний, основний, амфотерний) та написати рівняння хімічних реакцій, які підтверджують характер властивостей цих сполук.
34. Хімічний елемент має будову зовнішнього енергетичного рівня $3s^2 3p^4$. За будовою зовнішнього енергетичного рівня визначити, який це елемент, написати формули його вищого оксиду та гідрату оксиду, визначити характер їх властивостей (кислотний, основний,

амфотерний) та написати рівняння хімічних реакцій, які підтверджують характер властивостей цих сполук.

35. Хімічний елемент має будову зовнішнього енергетичного рівня $5s^1$. За будовою зовнішнього енергетичного рівня визначити, який це елемент, написати формули його вищого оксиду та гідрату оксиду, визначити характер їх властивостей (кислотний, основний, амфотерний) та написати рівняння хімічних реакцій, які підтверджують характер властивостей цих сполук.
36. Хімічний елемент має будову зовнішнього енергетичного рівня $3s^23p^2$. За будовою зовнішнього енергетичного рівня визначити, який це елемент, написати формули його вищого оксиду та гідрату оксиду, визначити характер їх властивостей (кислотний, основний, амфотерний) та написати рівняння хімічних реакцій, які підтверджують характер властивостей цих сполук.
37. Хімічний елемент має будову зовнішнього енергетичного рівня $3s^2$. За будовою зовнішнього енергетичного рівня визначити, який це елемент, написати формули його вищого оксиду та гідрату оксиду, визначити характер їх властивостей (кислотний, основний, амфотерний) та написати рівняння хімічних реакцій, які підтверджують характер властивостей цих сполук.
38. Елемент розташований у II групі головної підгрупи. Його вищий оксид масою 15,3 г реагуючи з водою утворює 17,1 г гідрату оксиду. Визначте елемент та запишіть електронну конфігурацію його атома.
39. Елемент розташований у III групі головної підгрупи. Його вищий оксид масою 12,76 г взаємодіє з хлоридною кислотою, утворює 33,4 г хлориду. Визначте елемент та запишіть електронну конфігурацію його атома.
40. Елемент розташований у IV групі головної підгрупи. Його вищий оксид масою 10 г сплавили з натрій гідроксидом, одержавши 20,3 г солі. Визначте елемент та запишіть електронну конфігурацію його атома.
41. Елемент розташований у IV групі головної підгрупи. Його вищий оксид масою 88 г поглинув калій гідроксид, утворивши сіль масою 156 г. Визначте елемент та запишіть електронну конфігурацію його атома.
42. Елемент розташований у I групі головної підгрупи. Його вищий оксид масою 15,5 г реагуючи з сульфатною кислотою, утворює 35,5 г солі. Визначте елемент та запишіть електронну конфігурацію його атома.
43. Елемент розташований у VI групі головної підгрупи. Гідрат його вищого оксиду масою 49 г повністю нейтралізується 40 г натрій гідроксиду. Визначте елемент та запишіть електронну конфігурацію його атома.
44. Загальна формула кислоти HEO_4. Електронна оболонка кислотоутворюючого елемента має 3 енергетичні рівні. Назвіть кислоту і складіть формулу оксиду, що відповідає наведеній кислоті.
45. Кислота має формулу типу H_2EO_3. У кислотоутворюючого елемента вищий ступінь окислення. Елемент розташований у IV періоді і належить до p-елементів. Назвіть кислоту, складіть формулу оксиду, що відповідає наведеній кислоті.
46. Елемент розташований у III періоді, утворює газоподібну водневу сполуку, в якій він тривалентний. Напишіть формулу водневої сполуки і формулу вищого оксиду цього елемента.
47. Кислота має формулу типу H_2EO_4. Елемент у ній виявляє вищий ступінь окислення, а його атом має чотири електронних рівні. Що це за кислота?
48. Елемент утворює з воднем летку водневу сполуку, формула якої EH_2. Про який елемент ідеться, якщо відомо, що у його атома на 3 електронних рівні більше, ніж у атома найпоширенішого у природі елемента? Назвіть елементи. Що спільного у будові зовнішніх електронних оболонок цих атомів?
49. Назвіть елемент та запишіть електронну формулу його атома за такими даними: знаходиться у IV періоді, має вищий оксид типу E_2O_5. З Гідрогеном леткої водневої сполуки не утворює.
50. Гідрат вищого оксиду елемента III групи головної підгрупи має відносну молекулярну масу 78. Назвіть хімічний елемент, складіть формули його вищого оксиду та гідрату вищого оксиду, зазначте їх характер.

51. Напишіть електронну формулу атома елемента з протонним числом 15, формули його вищого оксиду і сполуки з Гідрогеном. Зазначте типи хімічного зв'язку та ступені окиснення цього елемента у даних сполуках. Окисником чи відновником можуть виступати ці речовини?
52. Напишіть електронну формулу атома елемента з протонним числом 14, формули його вищого оксиду і сполуки з Гідрогеном. Зазначте типи хімічного зв'язку ступені окиснення цього елемента у даних сполуках. Окисником чи відновником можуть виступати ці речовини?
53. Напишіть електронну формулу атома елемента з протонним числом 6, формули його вищого оксиду і сполуки з Гідрогеном. Зазначте типи хімічного зв'язку та ступені окиснення цього елемента у даних сполуках. Окисником чи відновником можуть виступати ці речовини?
54. Напишіть електронну формулу атома елемента з протонним числом 7, формули його вищого оксиду і сполуки з Гідрогеном. Зазначте типи хімічного зв'язку та ступені окиснення цього елемента у даних сполуках. Окисником чи відновником можуть виступати ці речовини?
55. Напишіть електронну формулу атома елемента з протонним числом 17, формули його вищого оксиду і сполуки з Гідрогеном. Зазначте типи хімічного зв'язку та ступені окиснення цього елемента у даних сполуках. Окисником чи відновником можуть виступати ці речовини?
56. Напишіть електронну формулу атома елемента з протонним числом 16, формули його вищого оксиду і сполуки з Гідрогеном. Зазначте типи хімічного зв'язку та ступені окиснення цього елемента у даних сполуках. Окисником чи відновником можуть виступати ці речовини?
57. Написати окисно-відновне рівняння реакції одержання заліза з ферум(III) оксиду, зазначити процеси окиснення і відновлення, обчислити, яка маса відновника необхідна для одержання 42 г заліза.
58. Написати окисно-відновне рівняння реакції горіння фосфіну (PH_3), зазначити процеси окиснення і відновлення, обчислити масу фосфор(V) оксиду, яку можна одержати при спалюванні 25,5 г фосфіну.
59. Написати окисно-відновне рівняння реакції одержання міді з купрум(II) оксиду, зазначити процеси окиснення і відновлення, обчислити, яка маса відновника необхідна для одержання 80 г міді.
60. Написати окисно-відновне рівняння реакції горіння метану (CH_4), зазначити процеси окиснення і відновлення, обчислити масу карбон(IV) оксиду, яку можна одержати при спалюванні 40 г метану.
61. Написати окисно-відновне рівняння реакції одержання вольфраму з вольфрам(VI) оксиду, зазначити процеси окиснення і відновлення, обчислити, яка маса відновника необхідна для одержання 138 г вольфраму.
62. Написати окисно-відновне рівняння каталітичного окиснення аміаку (NH_3), зазначити процеси окиснення і відновлення, обчислити масу нітроген(II) оксиду, яку можна одержати при спалюванні 46,75 г аміаку.
63. Складіть електронну формулу частинки, яка має 16 протонів і 18 електронів. Назвіть цю частинку. Наведіть приклади сполук, до складу яких входить ця частинка.
64. Запишіть формулу вищого оксиду і сполуки з Гідрогеном елемента з протонним числом 6. Зазначити тип хімічного зв'язку та ступені окиснення елементів у цих сполуках.
65. Які речовини, формули яких наведені нижче, можуть виступати лише окисниками, лише відновниками, чи окисниками і відновниками: NH_3, N_2, N_2O, N_2O_5, NO, HNO_3, NO_2, N_2O_3? Відповідь пояснити.
66. Напишіть окисно-відновне рівняння реакції одержання свинцю з плюмбум(II) оксиду і визначте масу відновника, необхідну для одержання 103,5 г свинцю.
67. Напишіть окисно-відновне рівняння реакції горіння етену (C_2H_4) і визначте об'єм окисника, необхідний для спалювання 42 г етену.
68. Складіть формули трьох сполук Оксигену з Хлором, у яких Хлор має ступені окиснення +1, +4 і +7. Визначити типи хімічного зв'язку в цих сполуках.
69. Напишіть електронну формулу атома хімічного елемента з протонним числом 16, формулу його вищого оксиду і сполуки з Гідрогеном. Зазначте ступені окиснення цього елемента у даних сполуках.

70. Напишіть електронну формулу атома хімічного елемента з протонним числом 15, формулу його вищого оксиду і сполуки з Гідрогеном. Зазначте ступені окиснення цього елемента у даних сполуках.
71. Напишіть електронну формулу атома хімічного елемента з протонним числом 7, формулу його вищого оксиду і сполуки з Гідрогеном. Зазначте ступені окиснення цього елемента у даних сполуках.
72. Напишіть електронну формулу атома хімічного елемента з протонним числом 6, формулу його вищого оксиду і сполуки з Гідрогеном. Зазначте ступені окиснення цього елемента у даних сполуках.
73. Напишіть електронну формулу атома хімічного елемента з протонним числом 14, формулу його вищого оксиду і сполуки з Гідрогеном. Зазначте ступені окиснення цього елемента у даних сполуках.
74. Напишіть електронну формулу атома хімічного елемента з протонним числом 17, формулу його вищого оксиду і сполуки з Гідрогеном. Зазначте ступені окиснення цього елемента у даних сполуках.
75. Записати окисно-відновне рівняння реакції каталітичного окиснення сульфур(IV) оксиду і визначити об'єм окисника, необхідного для одержання 18 л сульфур(VI) оксиду.

Варіативна складова – творчі завдання.

Завдання 1. Підготуйте гру з хімії «Що? Де? Коли?).

Завдання 2. Розв'язати задачі:

1. У двох посудинах знаходяться гази А і В. Обидва гази безбарвні. Газ А – з різким запахом, газ В – задушливий; сумарний об'єм обох газів дорівнює 6,72 л. При окисненні газу А (в присутності каталізатора) утворюється 5,4 г води і газ С, що швидко перетворюється в бурий газ Д. Газ В дуже добре розчиняється у воді, його розчин – кислота. При добавлянні в цю кислоту надлишку аргентум нітрату випадає 14,35 г білого осаду. При змішуванні газів А і В утворюється сіль Е, яка при нагріванні знову розпадається на гази А і В. Назвіть всі перелічені речовини. Напишіть рівняння всіх згаданих реакцій.
2. Проста речовина 1 утворює з магнієм сполуку 2, гідроліз якої приводить до утворення газу 3 і речовини 4. Газ 3 за певних умов реагує з газом 5, утворюючи газ 6 і воду. Газ 6 з надлишком газу 5 утворює газ 7, розчинення якого у воді супроводжується виділенням газу 6 і розчину речовини 8. Речовини 8 і 4 утворюють сіль 9, що під час прожарювання дає речовину 10 та гази 5 і 7. Що таке речовини 1-10? Напишіть рівняння згаданих реакцій.
3. Речовина А зберігається в темноті, не має запаху; але якщо його зберігати на світлі, має слабкий запах. При освітленні з нього утворюється тверда речовина Б і газ В. Речовина Б розчиняється в концентрованому водному розчині Г, при цьому утворюється розчин речовини Д і газ Е. Розчин Д знову переходить у розчин Г при дії газу Ж з різким запахом, що має кислотні властивості й утворюється при реакції В з воднем. При змішуванні речовини В з розчином Д знову утворюється А, а при змішуванні з газом Е і водою утворюється розчин, що містить Г і Ж. Розшифрувати речовини А-Ж і написати рівняння всіх указаних реакцій.
4. Газ А має густину в 3 рази більшу, ніж повітря. При взаємодії з водою газу А на холоді і в темноті одержуємо лише кислоту Б, яка на світлі здатна перетворюватися в дві кислоти – В і Г. Якщо розчинити у воді газ А, пропущений попередньо через розжарену скляну трубку, одержуємо теж дві кислоти – Б і В. При взаємодії одного із продуктів термічного розкладу газу А з розчином лугу у залежності від умов одержують солі кислот або Б і В, або В і Г. Укажіть перелічені речовини і напишіть рівняння реакцій, якщо відомо, що одна із солей кислоти Г містить 31,8% Калію і 39,2% Оксигену.
5. У природній воді Гідроген знаходиться у вигляді нуклідів протію (Ar=1,008 а.о.м.) та дейтерію (Ar=2,014 а.о.м.). Після електролізу води середня молярна маса водню дорівнює 1,228 г/моль.
   1) Визначити нуклідний (ізотопний) склад Гідрогену (в мольних частках) у воді після електролізу.
   2) Обчислити масу дейтерію у 100 г такої води (Ar Оксигену = 16,0 а.о.м.).

3) Визначте pH розчину натрій гідроксиду, в якому концентрація натрій гідроксиду 0,002 моль/л.

Заняття 10

Тема: Методика вивчення металів і неметалів

Мета: Сформувати поняття про основні принципи вивчення металів і неметалів у шкільному курсі хімії.

Семінарська частина

Питання для самоконтролю

1. Які основні принципи відбору матеріалу про хімічні елементи?
2. Як можна організувати вивчення теми "Підгрупа Нітрогену" за лекційно-семінарською системою?
3. Яке значення вивчення сполук Карбону в шкільному курсі хімії?
4. Як здійснити планування уроків з теми "Підгрупа Карбону", в якому б поєднувалися блочний виклад матеріалу теми, екскурсія на цегельний завод, обговорення діафільму "Силікатна промисловість" і урок-конференція?
5. У якій послідовності вивчається матеріал про метали в курсі хімії загальноосвітньої школи?

Практична частина

1. Підготувати план-конспект фрагменту уроку засвоєння нових знань з теми «Метали». Ділова гра: один студент виступає в ролі вчителя (15 хв.), інші – учні.

Лабораторна частина

Дослід 1. *Одержання і властивості купрум(II) гідроксиду*

А) одержати осад купрум(II) гідроксиду. Відзначити колір і характер осаду. Написати рівняння реакції.

В) одержати осад купрум(II) гідроксиду. Рідину з осадом збовтати і нагріти до кипіння. Чому змінився колір осаду? Написати рівняння реакції. Який висновок можна зробити про термічну стійкість купрум(II) гідроксиду?

Дослід 2. Одержання і властивості хром(III) оксиду

А) насипати в пробірку небагато подрібненого $(NH_4)_2Cr_2O_7$ і закріпити її похило в штативі. Отвір пробірки направити убік від себе і від інших працюючих. Під пробірку покласти лист паперу. Нагріти верхній шар солі до початку реакції і потім нагрівання припинити. Пояснити явище, що відбувається. Написати рівняння реакції. Вказати окислювач і відновник у цьому процесі.

Б) на отриманий порошок хром(III) оксиду подіяти водою і розведеною H_2SO_4 чи HNO_3. Чи розчиняється хром(III) оксид у воді й у розведених розчинах кислот?

Дослід 3. Одержання і властивості хром(III) гідроксиду

А) у пробірку з розчином солі хрому(III) додавати по краплях розчин натрій гідроксиду до утворення осаду хром(III) гідроксиду. Відзначити колір осаду. Написати рівняння реакції.

Б) розділити осад на дві пробірки. У одну з них додати розведену кислоту, в іншу – надлишок лугу. Написати рівняння реакцій. Якими властивостями володіє хром(III) гідроксид? Відзначити забарвлення отриманих розчинів.

Дослід 4. Окиснення і відновлення сполук хрому (III)

До розчину солі Cr(III) додавати розчин NaOH до розчинення осаду, який спочатку з'явився. Отриманий розчин розділити на дві пробірки. В одну з них додати 2–3 мл розчину naoh і 2–3 мл бромної води. В іншу пробірку додати 2–3 мл розчину naoh і 2–3 мл 3%-ного розчину h_2o_2. Простежити за зміною забарвлення в обох пробірках. Записати відповідні рівняння реакцій.

Дослід 5. Окисні властивості сполук хрому (VI)

А) до 2–3 мл розчини $K_2Cr_2O_7$ додати небагато розведеної H_2SO_4 і 2–3 мл розчину $nano_3$.

Суміш слабко нагріти. Спостерігати зміну кольору. Написати рівняння реакцій у молекулярній і іонній формі.

Б) до розчину $K_2Cr_2O_7$, підкисленому H_2SO_4, долити розчин Na_2SO_4. Спостерігати зміну кольору розчину і дати пояснення. Написати рівняння реакцій у молекулярній і іонній формі.

Дослід 6. Властивості калій перманганату

А) *розкладання калій перманганату при нагріванні*. Нагріти в пробірці кілька кристалів калій перманганату. Довести, який виділяється газ. Продовжувати нагрівання до припинення його виділення. Після охолодження розчинити вміст пробірки в невеликому об'ємі води. Який колір мають отриманий розчин і осад? Написати рівняння реакції.

Б) *окисні властивості калій перманганату*. У три пробірки налити по 1–2 мл розчину калій перманганату і небагато розведеної h_2so_4. У першу пробірку додати розчин Na_2SO_4, у другу – розчин $FeSO_4$, у третю – розчин щавлевої кислоти (третю пробірку нагріти). Що спостерігається? Написати рівняння реакцій у молекулярній і іонній формах.

До 1–2 мл розчину $KMnO_4$ додати воду і потім розчин натрій сульфіту. Що відбувається? Написати рівняння реакції в молекулярній і іонній формах.

Налити в пробірку небагато розчину $kmno_4$, додати до нього концентрований розчин лугу, потім розчин натрій сульфіту і збовтати. Відзначити, як змінився колір розчину. Через якийсь час спостерігати утворення осаду. Написати рівняння реакцій у молекулярній і іонній формах.

До розчину манган(II) сульфату у пробірці додавати по краплях розчин калій перманганату. Що відбувається? Випробувати реакцію розчину індикатором. Написати рівняння реакції.

Пояснити явища, що спостерігаються в дослідах. Як впливає реакція середовища на відновлення калій перманганату?

Дослід 7. Реакція на йон Fe^{2+}

До розчину ферум(II) сульфату долити розчин калій гексаціаноферату(III) – червоної кров'яної солі. Що спостерігаєте? Отримана речовина зветься турнбулевою синню $KFe[Fe(CN)_6]$. Написати рівняння реакції.

Дослід 8. Реакція на іон Fe^{3+}

А) до розчину ферум(III) хлориду долити розчин калій гексаціаноферату(II) – жовтої кров'яної солі. Що відбувається? Отриману речовину називають берлінською лазур'ю. Її формула $KFe[Fe(CN)_6]$. Написати рівняння реакції.

Б) до розчину ферум(III) хлориду долити розчин калій роданіду. Відзначити колір отриманого розчину ферум(III) роданіду. Написати рівняння реакції.

Дослід 9. Розчинення цинку в кислотах і лугах.

Помістіть в пробірку 4-5 крапель 2 н сульфатної кислоти, додайте один мікрошпатель цинкового пилу і підігрійте. Який газ виділяється? Те ж саме проробіть з концентрованою сульфатною кислотою. Визначте по запаху, який газ виділяється? Перевірте розчинність цинку в 2 н розчинах хлоридної кислоти і гідроксиду натрію. Напишіть рівняння реакцій.

Дослід 10. Одержання цинк гідроксиду і дослідження його властивостей.

У пробірку налийте 3-4 краплі розчину солі цинку. Додайте по краплях 2 н розчин лугу до появи білого осаду цинк гідроксиду. Перевірте розчинність цинк гідроксиду в розбавленій кислоті і в надлишку лугу. Напишіть рівняння реакцій

Дослід 11. Одержання купрум (іі) гідроксиду дослідження його властивостей.

Отримайте купрум(II) гідроксид в двох пробірках взаємодією декількох крапель купрум сульфату і лугу. В одну пробірку додайте додатково 5-6 крапель 2 н розчину лугу, в другу - такийже об'єм 2 н розчину сульфатної кислоти. В якому випадку розчиниться осад? Напишіть рівняння реакцій

Завдання для самостійної роботи

Інваріантна складова – обов'язкові завдання

Завдання 1. Скласти графічний диктант до вибраної вами теми.

Завдання 2. Скласти тести різних типів для програмованого контролю знань. Обґрунтувати методику машинного тестування. (Врахуйте, у класі – 30 учнів, а комп'ютерний клас містить 15 комп'ютерів).

Завдання 3. Розв'язати задачі:

1. У результаті окиснення піриту масою 150,3 г, масова частка домішок у якому становить 20,5%, одержали газ, який пропустили крізь розчин калій перманганату із концентрацією солі 0,5 моль/л (ρ=1,05 г/см^3) об'ємом 1,2 л. Визначити масові частки речовин у одержаному розчині, якщо реакція окиснення піриту відбулася з виходом 73,5%.
2. У розчині міститься 9,3 г нікол(II) сульфату. Визначити, при якій силі струму можна виділити весь нікель з розчину протягом 4 год. при виході його за струмом 100%.
3. При пропусканні крізь електричну дугу повітря утворюється нітроген(II) оксид. Визначити константу рівноваги реакції, якщо рівноважний вихід нітроген(II) оксиду при 1500°С становить 0,325%, а при 2400°С – 2,24%.
4. До розчину з вмістом 13,68 г ферум(II) сульфату і 14,7 г сульфатної кислоти добавили розчини з вмістом 2,37 г калій перманганату. Визначити маси утворених солей.
5. Сульфат(IV) оксид розчинили у воді. До одержаного розчину добавили бромної води до появи забарвлення брому, а потім – надлишок розчину барій нітрату. Утворилося 3,495 г твердого залишку. Яку масу сульфур(IV) оксиду було розчинено у воді?
6. Які з перелічених нижче газів, формули яких SO_2, H_2S, CO_2, NH_3, HCl, Cl_2 можна сушити, пропускаючи їх через концентровану сульфатну кислоту?
7. Якщо в закритий пробкою циліндр, заповнений нітроген(IV) оксидом, добавити трохи розчину сульфатної кислоти, то буре забарвлення зникає. Але якщо зняти пробку, газ у циліндрі знову стає бурим. Керуючись цим описом, складіть окисно-відновне рівняння реакції, що відбувається. Укажіть окисник і відновник.
8. Амоній карбонат добувають змішуванням трьох речовин. Яких саме? Складіть рівняння реакції.
9. Раніше фосфор добували так: з кальцій фосфату дією сульфатної кислоти добували ортофосфатну кислоту, її змішували з вугіллям і прожарювали. При цьому ортофосфатна кислота перетворювалася у метафосфатну, яка у результаті взаємодії з вугіллям давала фосфор, водень та карбон(IV) оксид. Напишіть відповідні рівняння хімічних реакцій добування фосфору за цим методом.
10. Для очищення коксового і генераторного газів, а також природних горючих газів від шкідливої домішки – дигідроген сульфіду і утилізації сірки, що міститься в них, газову суміш пропускають крізь природний ферум(III) гідроксид – болотну руду. Ферум(III) сульфід, що при цьому утворюється, на вологому повітрі окиснюється, знову утворюючи ферум(III) гідроксид та елементарну сірку. Запишіть рівняння реакцій всіх згаданих перетворень.
11. Суміш вуглецю, кремнію та сірки масою 1,00 г обробили концентрованою сульфатною кислотою. При цьому залишилася нерозчинна речовина масою 0,28 г та виділився газ, який пропустили через сірководневу воду. Випало 4,5 г осаду. Визначити масу вуглецю в суміші.
12. Водний розчин хлориду двовалентного металу розділили на дві рівні частини. У першу опустили залізну пластинку, а в другу – кадмієву. Весь метал осів на пластинках. При цьому маса залізної пластинки збільшилась на 0,1 г, а кадмієвої зменшилась на 0,6 г. Сіль якого металу була взята для реакції?
13. У 250 г 20% розчину купрум(II) сульфату занурили тонку залізну пластинку масою 100 г. Через деякий час пластинку вийняли з розчину, промили, висушили й зважили. Її маса виявилася рівною 102 г. Визначити склад розчину (в % за масою) після закінчення реакції.
14. Магнієву пластинку на деякий час занурили в 160 мл розчину з масовою часткою алюміній нітрату 10%. За цей час маса алюміній нітрату зменшилась у два рази. Збільшилася чи зменшилася при цьому маса магнієвої пластинки? На скільки грамів?

15. Хромова пластинка масою 31,2 г занурена в 250 мл 4 М розчину купрум(II) сульфату. Через деякий час маса хромової пластики збільшилася на 6 г. Обчисліть масу купрум(II) сульфату, що залишився в розчині.
16. У розчин, що містить 8,32 г кадмій(II) сульфату, занурили цинкову пластинку. Після повного виділення кадмію маса пластинки збільшилась на 2,35%. Визначити масу цинкової пластинки.
17. У розчин купрум(II) сульфату занурили залізну пластинку масою 10 г. Через деякий час її витягли, промили і висушили. Маса пластинки виявилася рівною 10,75 г. Яка маса міді виділилася на пластинці?
18. Залізну пластинку занурили у розчин купрум(II) сульфату. Після закінчення реакції промита і висушена пластинка збільшилася у масі на 2 г. Обчислити масу міді, що виділилася на пластинці.
19. Залізна пластинка, занурена у розчин купрум(II) сульфату, збільшила свою масу на 0,32 г. Визначити масу купрум(II) сульфату, що прореагував?
20. У розчин масою 250 г з масовою часткою сульфатної кислоти 20% занурили шматочок цинку масою 6,5 г. Скільки цинк сульфату утворилося?
21. Кусок мідного дроту масою 20,48 г деякий час витримували в розчині меркурій(II) нітрату, після чого маса дроту зросла до 26,84 г. Обчисліть масу міді, що вступила в реакцію.
22. Залізну пластинку масою 10,04 г деякий час витримували в розчині масою 250 г з масовою часткою купрум(II) сульфату 15%, після чого маса пластинки склала 10,81 г. Обчисліть масову частку купрум(II) сульфату в розчині після реакції.
23. У розчин, що містить 3,2 г йонів металу, занурили залізну пластинку масою 50 г. Після повного виділення металу на пластинці її маса збільшилась на 0,8%. Обчисліть відносну атомну масу металу.
24. У розчин купрум(II) сульфату занурена цинкова пластинка масою 10 г. Після закінчення реакції пластинка була вийнята з розчину, вимита, висушена та зважена. Маса її виявилася 16,5 г. Яка маса купрум(II) сульфату була в розчині?
25. Суміш газів, що містила амоніак, після того, як вона була пропущена крізь розбавлений розчин сульфатної кислоти, займала 776 мл (н.у.). Знаючи, що при цьому на утворення амоній сульфату було витрачено 100 мл розчину, який містить в 1 л 4,9 г кислоти, знайдіть відсоток (за об'ємом) амоніаку в цій суміші.
26. До 400 мл 0,5 М розчину сульфатної кислоти додали 300 мл 1 М розчину калій гідроксиду. Які солі і в якої маси утворилися в результаті реакції?
27. Суміш заліза та залізної окалини (Fe_3O_4) масою 2,02 г прореагувала з надлишком хлоридної кислоти. Дією амоніаку на утворений розчин осадили ферум(II) гідроксид, який легко окиснюється киснем повітря до ферум(III) гідроксиду. Осад відфільтрували і прожарили, внаслідок чого одержали 2,20 г ферум(III) оксиду. Визначити масовий склад взятої суміші.
28. Обчислити масу цинк сульфіду, масова частка домішок у якому 8%, необхідну для виробництва 0,5 т розчину сульфатної кислоти з масовою часткою сульфатної кислоти 95%, якщо втрати сірки становлять 2%.
29. До сульфатної кислоти масою 180 г (W=48,3%) додали олеум масою 23,7 г з масовою часткою SO_3 29%. Яку масу барій нітрату необхідно взяти для осадження всіх сульфат-іонів?
30. Обчислити масу солі, яка утвориться при зливанні 500 мл розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 54,7% і густиною 1,479 г/см^3 та 450 мл розчину амоній гідроксиду (W=30%, ρ=0,898 г/см^3). Практичний вихід солі становить 73%.
31. Обчисліть об'єм амоніаку (н.у.), добутого в результаті нагрівання суміші 56 г азоту і 56г водню, якщо масова частка виходу продукту реакції становить 20% від теоретично можливого.
32. Яку масу алюміній сульфіду можна добути з 32,4 г алюмінію і 96 г сірки, якщо практичний вихід алюміній сульфіду становить 92%?
33. Яка сіль і якої маси утвориться, якщо 17,92 л амоніаку (н.у.) пропустили через 920 г розчину амоній дигідрогенортофосфату з масовою часткою солі 40%?

34. Яка речовина і якої маси утвориться при пропусканні продукту повного згоряння 35,84 л (н.у.) дигідроген сульфіду через 338,5 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою розчиненої речовини 33%?
35. 15 г суміші калій хлориду та амоній хлориду прожарили до припинення виділення пари. У залишку виявилося 12 г речовини. Який відсотковий склад суміші?
36. Газ, добутий при нагріванні 26,4 г амоній сульфату з надлишком натрій гідроксиду, пропустили через розчин, що містить 39,2 г ортофосфатної кислоти. Яка сіль утворилася в результаті реакції.
37. Дві однакові пластинки з одного металу занурили в: 1) розчин солі Купруму; 2) розчин солі Аргентуму (молярні концентрації солей однакові). У першому розчині маса пластинки зросла на 0,8%, в другому – на 16%. Визначити невідомий метал.
38. У 250 г 20% розчину купрум(II) сульфату занурили тонку цинкову пластинку масою 100 г. Через деякий час пластинку вийняли з розчину, промили, висушили й зважили. Її маса виявилася рівною 99,6 г. Визначити склад розчину (в % за масою) після закінчення реакції.
39. Цинкову платівку масою 22,5 г занурили в 250 г розчину плюмбум(II) нітрату (W=25%). Через деякий час маса платівки становила 23,54 г. Обчисліть масу свинцю, що виділився та масову частку плюмбум(II) нітрату у новоутвореному розчині.
40. У 200 г розчину аргентум нітрату (W=20%) помістили зразок міді масою 50,6 г. Через деякий час маса зразка збільшилась до 54,4 г. Визначити масову частку нітрату міді в утвореному розчині.
41. Деталь із марганцю опустили в 300 г розчину станум(II) сульфату (W=25%). Через деякий час маса деталі збільшилась на 2,56 г. Визначити масову частку станум(II) сульфату в розчині після реакції.
42. Зразок цинку масою 73 г помістили в розчин нікель(II) сульфату масою 240 г. Через деякий час маса зразка стала рівною 71,8 г. Визначити масову частку цинк сульфату в розчині після реакції.
43. У розчин купрум(II) сульфату масою 248 г помістили порошок магнію масою 20 г. Через деякий час металічний осад зібрали і висушили. Його маса становила 28 г. Визначити масову частку магній сульфату в одержаному розчині.
44. У 200 г 6%-ного розчину купрум(II) сульфату занурили залізну пластинку. Визначити масову частку купрум(II) сульфату та ферум(II) сульфату в утвореному розчині, якщо маса залізної пластинки збільшилась на 0,32 г.
45. Цинкову пластинку масою 80 г занурили в 240 г розчину плюмбум(II) нітрату. Через деякий час маса пластинки стала рівною 94,2 г. Яка масова частка цинк нітрату в новоутвореному розчині?
46. У розчин аргентум нітрату опущена мідна пластинка масою 28 г. Після закінчення реакції пластинка була вийнята з розчину, вимита, висушена і зважена. Маса її виявилася 32,52 г. Яка маса $AgNO_3$ була в розчині?
47. У 200 г 4%-ного розчину купрум(II) сульфату занурили залізну пластинку. Визначити масову частку купрум(II) сульфату та ферум(II) сульфату в утвореному розчині, якщо маса залізної пластинки збільшилась на 0,32 г.
48. Кусочок заліза помістили в розчин нітрату невідомого металу, який проявляє в сполуках ступінь окислення +1. Маса зразка металу збільшилась на 16 г. Через одержаний розчин ферум(II) нітрату пропустили надлишок сірководню, одержавши ферум(II) сульфід масою 8,8 г. Який метал виділився із розчину?
49. До 300 г 22,8%-ного розчину алюміній сульфату добавили 600 г 10,4%-ного розчину барій хлориду. Визначте склад утворених сполук та їх масові частки в новоутвореному розчині.
50. До 200 г 10, 6%-ного розчину соди додали 300 г 11,1%-ного розчину кальцій хлориду. Визначте склад утворених сполук та їх масову частку (в %) в утвореному розчині.
51. До 200 мл (ρ = 1,2 г/мл) 1М розчину натрій карбонату добавили 200 мл (ρ = 1,35 г/мл) 2 М розчину кальцій хлориду. Визначити склад утворених продуктів та їх масову частку в новоутвореному розчині.

52. До 200 г 4,9%-ного розчину фосфатної кислоти додали 50 г 6,4%-ного розчину їдкого натру. Визначте склад утворених продуктів реакції та їх масову частку в утвореному розчині.
53. До 200 г 4,9%-ного розчину фосфорноїкислоти добавили 300 г 1,6%-ного розчину їдкого натру. Визначте склад утворених продуктів та їх масову частку в утвореному розчині.
54. До 200 г 4,9%-ного розчину фосфорної кислоти добавили 300 г 3,2%-ного розчину їдкого натру. Визначте склад утворених продуктів та їх масову частку в утвореному розчині.
55. Визначте маси 10%-них розчинів фосфатної кислоти та їдкого натру, необхідні для добування розчину, в якому міститься 9,6 г дигідрогенфосфату та 2,84 г гідрогенфосфату натрію.
56. Визначте маси 20%-них розчинів фосфатної кислоти та їдкого натру, необхідні для одержання в розчині 8,52 г гідрогенфосфату і 6, 56 г фосфату натрію.
57. До 400 г 5,3%-ного розчину натрій карбонату додали 200 г 5,11%-ного розчину хлоридної кислоти. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в утвореному розчині.
58. До 200 г 5,3%-ного розчину натрій карбонату додали 50 г 10,22%-ного розчину хлоридної кислоти. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в утвореному розчині.
59. До 200 г 5,3%-ного розчину натрій карбонату додали 300 г 3, 36%-ного розчину нітратної кислоти. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в утвореному розчині.
60. Визначити об’єми 0,5 М розчинів фосфатної кислоти та їдкого натру, необхідні для добування розчину, в якому міститься 19,2 г дигідрогенфосфату та 5,68 г гідрогенфосфату натрію.
61. Визначте об’єми 2М розчинів фосфатної кислоти та їдкого натру, необхідні для добування розчину, в якому міститься 17,04 г гідрогенфосфату та 13,12 г фосфату натрію.
62. До 200 мл 0,5 М розчину натрій карбонату додали 300 мл 0,4 М розчину нітратної кислоти. Визначте склад утворених продуктів та їх молярну концентрацію, якщо вважати, що виділення вуглекислого газу не призводить до зменшення об’єму утвореного розчину.
63. До 300 г 2,52%-ного розчину нітратної кислоти додали 200 г 5,3%-ного розчину натрій карбонату. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в утвореному розчині.
64. До 300 мл 0,6 М розчину нітратної кислоти додали 200 мл 0,6 М розчину натрій карбонату. Визначити склад утворених продуктів та їх молярну утвореному розчині, якщо припустити, що зменшився при виділенні утвореного вуглекислого газу.
65. До 300 мл 0,8 М розчину нітратної кислоти додали 200 мл 0,5 М розчину натрій карбонату. Визначити склад утворених продуктів та їх молярну утвореному розчині, якщо припустити, що зменшився при виділенні утвореного вуглекислого газу.
66. До 500 г 6,84%-ного розчину алюміній сульфату добавили 230 г 16,64%-ного розчину барій хлориду. Визначте склад утворених сполук та їх масові частки в новоутвореному розчині.
67. До 400 г 13,25%-ного розчину натрій карбонату додали 500 г 9,99%-ного розчину кальцій хлориду. Визначте склад утворених сполук та їх масову частку (в %) в утвореному розчині.
68. До 300 мл (ρ = 1,2 г/мл) 1М розчину натрій карбонату добавили 500 мл (ρ = 1,35 г/мл) 0,5 М розчину кальцій хлориду. Визначити склад утворених продуктів та їх масову частку в новоутвореному розчині.
69. До 200 г 2,94%-ного розчину фосфатної кислоти додали 400 г 8%-ного розчину їдкого натру. Визначте склад утворених продуктів реакції та їх масову частку в утвореному розчині.
70. До 400 г 4,9%-ного розчину фосфатної кислоти добавили 200 г 10%-ного розчину їдкого натру. Визначте склад утворених продуктів та їх масову частку в утвореному розчині.
71. До 500 г 3,92%-ного розчину фосфатної кислоти добавили 400 г 3%-ного розчину їдкого натру. Визначте склад утворених продуктів та їх масову частку в утвореному розчині.
72. Визначте маси 20%-них розчинів фосфатної кислоти та їдкого натру, необхідні для добування розчину, в якому міститься 36 г дигідрогенфосфату та 14,2 г гідрогенфосфату натрію.
73. Визначте маси 30%-них розчинів фосфатної кислоти та їдкого натру, необхідні для одержання в розчині 56,8 г гідрогенфосфату і 32,8 г фосфату натрію.
74. Суміш вуглецю, кремнію та сірки масою 1,00 г обробили концентрованою сульфатною кислотою. При цьому залишилася нерозчинна речовина масою 0,28 г та виділився газ, який пропустили через сірководневу воду. Випало 4,5 г осаду. Визначити масу вуглецю в суміші.

75. Суміш газів, що містила амоніак, після того, як вона була пропущена крізь розбавлений розчин сульфатної кислоти, займала 776 мл (н.у.). Знаючи, що при цьому на утворення амоній сульфату було витрачено 100 мл розчину, який містить в 1 л 4,9 г кислоти, знайдіть відсоток (за об'ємом) амоніаку в цій суміші.
76. До 400 мл 0,5 М розчину сульфатної кислоти додали 300 мл 1 М розчину калій гідроксиду. Які солі і в якої маси утворилися в результаті реакції?
77. Суміш заліза та залізної окалини (Fe_3O_4) масою 2,02 г прореагувала з надлишком хлоридної кислоти. Дією амоніаку на утворений розчин осадили ферум(II) гідроксид, який легко окиснюється киснем повітря до ферум(III) гідроксиду. Осад відфільтрували і прожарили, внаслідок чого одержали 2,20 г ферум(III) оксиду. Визначити масовий склад взятої суміші.
78. Обчислити масу цинк сульфіду, масова частка домішок у якому 8%, необхідну для виробництва 0,5 т розчину сульфатної кислоти з масовою часткою сульфатної кислоти 95%, якщо втрати сірки становлять 2%.
79. До сульфатної кислоти масою 180 г (W=48,3%) додали олеум масою 23,7 г з масовою часткою SO_3 29%. Яку масу барій нітрату необхідно взяти для осадження всіх сульфат-іонів?
80. Обчислити масу солі, яка утвориться при зливанні 500 мл розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 54,7% і густиною 1,479 г/см^3 та 450 мл розчину амоній гідроксиду (W=30%, ρ=0,898 г/см^3). Практичний вихід солі становить 73%.
81. Яка сіль і якої маси утвориться, якщо 17,92 л амоніаку (н.у.) пропустили через 920 г розчину амоній дигідрогенортофосфату з масовою часткою солі 40%?
82. Яка речовина і якої маси утвориться при пропусканні продукту повного згоряння 35,84 л (н.у.) дигідроген сульфіду через 338,5 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою розчиненої речовини 33%?
83. 15 г суміші калій хлориду та амоній хлориду прожарили до припинення виділення пари. У залишку виявилося 12 г речовини. Який відсотковий склад суміші?
84. Газ, добутий при нагріванні 26,4 г амоній сульфату з надлишком натрій гідроксиду, пропустили через розчин, що містить 39,2 г ортофосфатної кислоти. Яка сіль утворилася в результаті реакції.

Варіативна складова – творчі завдання

Завдання 1. Скласти різнорівневу тестуючу програму для комп'ютерного тестування.

Завдання 2. Розв'язати задачі:

1. У результаті взаємодії газу $Г_1$ і твердої речовини А утворюється сіль Б, газ $Г_2$ і вищий оксид елемента Х – речовина В. Речовина В реагує з водою з утворенням рідини Д, яка розкладається при нагріванні на воду і гази $Г_2$ і $Г_3$. При певних умовах газ $Г_2$ може бути перетворений у газ $Г_4$, який при дії на $Г_3$ утворює В, при цьому також утворюється $Г_2$. При прожарюванні речовини А утворюється порошок металу Е і суміш газів $Г_3$ і $Г_2$. Метал Е не взаємодіє з $Г_2$, але взаємодіє з $Г_4$. Метал Е реагує з Д з утворенням розчину А і газу $Г_3$, який при взаємодії з водою в присутності $Г_2$ утворює водний розчин Д. Сіль Б практично нерозчинна в розчині Д, але добре розчиняється в водному розчині газу $Г_5$, який здатний горіти в газі $Г_2$. При окисненні газу $Г_5$ утворюється газ $Г_6$, який утворюється також при термічному розкладі газу $Г_3$. Назвати всі згадані речовини та записати відповідні рівняння реакцій.
2. При кип'ятінні розчину, який утворився в результаті змішування 10 г розчину лугу А з масовою часткою розчиненої речовини 20% і 40 г розчину солі Б з масовою часткою розчиненої речовини 10% у розчині залишається сіль $В_1$ і виділяється газ $Г_1$. При термічному розкладі солі $В_1$ утворюється сіль $В_2$ і виділяється газ $Г_2$. При нагріванні суміші $В_2$ і Б утворюється сіль $В_1$, H_2O і газ $Г_3$. При нагріванні солі Б можуть утворюватися різні продукти: при помірному нагріванні спостерігається виділення газу $Г_4$ з невеликими домішками $Г_5$, можливий також розклад Б з вибухом з утворенням газів $Г_2$, $Г_3$ та води. Газ $Г_5$ при певних умовах розкладається з утворенням газів $Г_4$ і $Г_6$. Назвати всі речовини, написати рівняння всіх згаданих реакцій.

3. Елементи А і В розміщені в другому і третьому періодах періодичної системи. Яку сполуку утворюють елементи між собою, якщо хлориди елементів містять відповідно 79,78 і 92,2% хлору?
4. Два елементи А і Б містяться в одній групі періодичної системи. У речовині, що містить обидва елементи на кожні 1,3 г А припадає 1,2 г Б. Відносна атомна маса А в 1,625 рази більша за атомну масу Б. Елемент Б сполучається з воднем. Речовина А витісняє водень із хлоридної (соляної) кислоти. Обидва елементи утворюють різні оксиди, але тільки найвищі їх оксиди мають однакові ступені окислення елементів А і Б (в оксиді елемента А 48% Оксигену; в оксиді елемента Б 60% Оксигену). Визначити елементи А і Б, навести приклади сполук цих елементів і назвати їх.

Заняття 11

Тема: Методика вивчення органічних речовин

Мета: Провести структурно-логічний аналіз курсу органічної хімії. Відпрацювати методику проведення занять за проектною технологією навчання. Закріпити вміння створювати проблемні ситуації. Відпрацювати техніку і методику хімічного експерименту при вивченні органічних сполук.

Семінарська частина

Питання для обговорення

1. У чому особливість проектної технології навчання?
2. Функції вчителя у проектній діяльності.
3. Класифікація проектів.
4. Етапи реалізації проекту.
5. Оцінювання проектної діяльності школярів.
6. Диференціація змісту хімічної освіти засобами проектної технології навчання.
7. Розподіл обов'язків у групі при виконанні групових проектів.
8. Форми й методи роботи в позаурочній роботі з хімії.
9. Структурно-логічна схема вивчення органічних сполук у основній школі..

Практична частина

1. Підготовити план-конспект уроку (проектна діяльність) з органічної хімії.

Лабораторна частина

Дослід 1. *Одержання метану.* Натрій ацетат прожарити у залізній чи фарфоровій чашці для видалення кристалізаційної води. Спочатку сіль розчиняється у воді, що виділяється, твердіє, а потім плавиться. Прожарений натрій ацетат ставлять охолоджуватися в ексікатор.

Охолоджену сіль змішують з натронним вапном (1:2). Пробірку на ¾ наповнюють цією сумішшю, закривають пробкою з газовідвідною трубкою і прожарюють. Метан збирають шляхом витіснення води.

Дослід 2. *Вибух суміші метану з киснем.* Поліетиленову банку розділити на 3 рівні частини і поставити поділки. На 2/3 банку заповнюють киснем методом витіснення води, а на 1/3 – метаном. Суміш газів підпалюють. Відбувається досить сильний вибух, банка злітає вгору.

Дослід 3. *Одержання етилену.* У колбу наливають суміш етилового спирту з концентрованою сульфатною кислотою (1:3), закривають пробкою з газовідвідною трубкою і нагрівають. Коли з колби витісниться повітря, починають збирати етилен.

Дослід 4. *Докази ненасиченості етилену.*

а). Через воду, ледь підфарбовану $KMnO_4$, пропускають етилен. Забарвлення зникає.

б). Етилен пропускають через бромну воду. Вона знебарвлюється. (Бромну воду слід брати з невеликим вмістом брому, ледь забарвлену).

Дослід 5. *Одержання та горіння ацетилену.* У пробірку вкидають невеликі кусочки кальцій карбіду і доливають води. Пробірку закривають пробкою з прямою газовідвідною трубкою і підпалюють ацетилен. Він горить кіптявим полум'ям.

Дослід 6. *Докази ненасиченості ацетилену.*

а) Через воду, злегка підфарбовану розчином калій перманганату, пропускають ацетилен. Розчин знебарвлюється.

б) Ацетилен пропускають через бромну воду. Вона знебарвлюється. Бромну воду слід брати з невеликим вмістом брому (злегка забарвлену). В іншому випадку потрібно пропускати велику кількість ацетилену й реакція займе багато часу.

Дослід 7. *Докази відсутності в бензену (C_6H_6) реакцій на ненасиченість.* У пробірку з розчином $KMnO_4$ приливають бензену й енергійно струшують пробірку. Чи знебарвиться розчин?

Запропонувати проблемну ситуацію на уроці при вивченні будови бензену.

Дослід 8. *Горіння бензену.* Невелику кількість бензену на скляній паличці вносять у полум'я пальника. Бензен горить кіптявим полум'ям. Чому?

Дослід 9. *Взаємодія спирту з натрієм.* У пробірку з 1-2 мл абсолютного етилового спирту вкидають невеликий кусочок натрію, закривають пробірку пробкою з прямою газовідвідною трубкою і після витіснення повітря з пробірки підпалюють водень. Після того, як весь натрій прореагує, у пробірку капають фенолфталеїну. Чи зміниться забарвлення розчину?

Дослід 10. *Взаємодія гліцеролу з натрієм.* У пробірку з 2-3 мл гліцеролу кидають маленький кусочок натрію. Для початку реакції гліцерол можна злегка нагріти, після чого реакція йде досить енергійно. Гліцерол при цьому обвуглюється, а інколи й загорається.

Дослід 11. *Утворення купрум(II) гліцерату.* У пробірку наливають 2-3 краплі розчину купрум(II) сульфату, додають таку ж кількість розчину лугу до утворення осаду. До одержаного осаду купрум(II) гідроксиду додають по краплях гліцерин до повного розчинення осаду. Для того, щоб одержати темно-синій розчин, слід брати невеликий надлишок лугу.

Дослід 12. *Реакції окиснення спиртів.*

Окиснення етилового спирту. Мідну спіраль добре прожарюють в полум'ї пальника і вносять у пробірку з етиловим спиртом. Спіраль знову стає жовтою, а з пробірки чути запах альдегіду.

Дослід 13. *Якісна реакція на альдегіди.*

а). У пробірку наливають 4-5 мл 2%-ного розчину аргентум нітрату, додають по краплях 2%-ний розчин амоній гідроксиду до розчинення утвореного спочатку коричневого осаду аргентум оксиду. До одержаного аміачного розчину аргентум оксиду доливають рівний об'єм формаліну (розчину метаналю) чи етаналю й обережно нагрівають на водяній бані. На стінках пробірки з'являється дзеркальний наліт.

б). У пробірку поміщають 2-3 краплі розчину купрум(II) сульфату і стільки ж розчину натрій гідроксиду. При додаванні альдегіду та нагріванні купрум(II) гідроксид відновлюється до купрум(I) оксиду – утворюється осад червоного кольору.

Дослід 14. *Виявлення альдегідної групи в молекулі глюкози.* Дослід проводять як з альдегідом. (Дослід 13а).

Дослід 15. *Виявлення спиртових груп у молекулі глюкози.* (Дивись дослід 11).

Дослід 16. *Добування складних ефірів.* Налийте в суху пробірку 2 мл ізоамілового спирту, 2 мл льодяної оцтової кислоти і 1 краплю концентрованої сульфатної кислоти. Пробірку закривають пробкою із зворотним холодильником і нагрівають у киплячій водяній бані 8-10хв., після чого охолоджують реакційну суміш і виливають у пробірку з холодною водою. Складний ефір спливає на поверхні води. Пари ізоамілового (грушева есенція) подразнюють дихальні шляхи, можуть викликати кашель, тому нюхати його слід обережно.

Завдання для самостійної роботи

Інваріантна складова – обов'язкові завдання

Завдання 1. Підібрати завдання різних рівнів (не менше 10 кожного рівня) складності з органічної хімії (9 клас)

Завдання 3. Розв'язати задачі:

1. Дві пластинки, що мають однакову масу і виготовлені з металу, що утворює двозарядні іони, занурили одну в розчин купрум(II) сульфату, а другу – у розчин меркурій(II) сульфату. Через деякий час маса пластинки, зануреної в розчин купрум(II) сульфату, зменшилась на 3,6%, а маса другої пластинки збільшилась на 6,675%. Зменшення молярної концентрації обох розчинів було однаковим. Визначте метал.
2. Водний розчин хлориду двовалентного металу розділили на дві рівні частини. У першу опустили залізну пластинку, а в другу – кадмієву. Весь метал осів на пластинках. При цьому маса залізної пластинки збільшилась на 0,1 г, а кадмієвої зменшилась на 0,6 г. Сіль якого металу була взята для реакції?
3. У 250 г 20% розчину купрум(II) сульфату занурили тонку залізну пластинку масою 100 г. Через деякий час пластинку вийняли з розчину, промили, висушили й зважили. Її маса виявилася рівною 102 г. Визначити склад розчину (в % за масою) після закінчення реакції.
4. Магнієву пластинку на деякий час занурили в 160 мл розчину з масовою часткою алюміній нітрату 10%. За цей час маса алюміній нітрату зменшилась у два рази. Збільшилася чи зменшилася при цьому маса магнієвої пластинки? На скільки грамів?
5. Хромова пластинка масою 31,2 г занурена в 250 мл 4 М розчину купрум(II) сульфату. Через деякий час маса хромової пластики збільшилася на 6 г. Обчисліть масу купрум(II) сульфату, що залишився в розчині.
6. У розчин, що містить 8,32 г кадмій(II) сульфату, занурили цинкову пластинку. Після повного виділення кадмію маса пластинки збільшилась на 2,35%. Визначити масу цинкової пластинки.
7. У розчин купрум(II) сульфату занурили залізну пластинку масою 10 г. Через деякий час її витягли, промили і висушили. Маса пластинки виявилася рівною 10,75 г. Яка маса міді виділилася на пластинці?
8. Залізну пластинку занурили у розчин купрум(II) сульфату. Після закінчення реакції промита і висушена пластинка збільшилася у масі на 2 г. Обчислити масу міді, що виділилася на пластинці.
9. Залізна пластинка, занурена у розчин купрум(II) сульфату, збільшила свою масу на 0,32 г. Визначити масу купрум(II) сульфату, що прореагував?
10. У розчин масою 250 г з масовою часткою сульфатної кислоти 20% занурили шматочок цинку масою 6,5 г. Скільки цинк сульфату утворилося?
11. Кусок мідного дроту масою 20,48 г деякий час витримували в розчині меркурій(II) нітрату, після чого маса дроту зросла до 26,84 г. Обчисліть масу міді, що вступила в реакцію.
12. Залізну пластинку масою 10,04 г деякий час витримували в розчині масою 250 г з масовою часткою купрум(II) сульфату 15%, після чого маса пластинки склала 10,81 г. Обчисліть масову частку купрум(II) сульфату в розчині після реакції.
13. У розчин, що містить 3,2 г йонів металу, занурили залізну пластинку масою 50 г. Після повного виділення металу на пластинці її маса збільшилась на 0,8%. Обчисліть відносну атомну масу металу.

14. У розчин купрум(II) сульфату занурена цинкова пластинка масою 10 г. Після закінчення реакції пластинка була вийнята з розчину, вимита, висушена та зважена. Маса її виявилася 16,5 г. Яка маса купрум(II) сульфату була в розчині?
15. Дві однакові пластинки з одного металу занурили в: 1) розчин солі Купруму; 2) розчин солі Аргентуму (молярні концентрації солей однакові). У першому розчині маса пластинки зросла на 0,8%, в другому – на 16%. Визначити невідомий метал.
16. У 250 г 20% розчину купрум(II) сульфату занурили тонку цинкову пластинку масою 100 г. Через деякий час пластинку вийняли з розчину, промили, висушили й зважили. Її маса виявилася рівною 99,6 г. Визначити склад розчину (в % за масою) після закінчення реакції.
17. Цинкову платівку масою 22,5 г занурили в 250 г розчину плюмбум(II) нітрату (W=25%). Через деякий час маса платівки становила 23,54 г. Обчисліть масу свинцю, що виділився та масову частку плюмбум(II) нітрату у новоутвореному розчині.
18. У 200 г розчину аргентум нітрату (W=20%) помістили зразок міді масою 50,6 г. Через деякий час маса зразка збільшилась до 54,4 г. Визначити масову частку нітрату міді в утвореному розчині.
19. Деталь із марганцю опустили в 300 г розчину станум(II) сульфату (W=25%). Через деякий час маса деталі збільшилась на 2,56 г. Визначити масову частку станум(II) сульфату в розчині після реакції.
20. Зразок цинку масою 73 г помістили в розчин нікель(II) сульфату масою 240 г. Через деякий час маса зразка стала рівною 71,8 г. Визначити масову частку цинк сульфату в розчині після реакції.
21. У розчин купрум(II) сульфату масою 248 г помістили порошок магнію масою 20 г. Через деякий час металічний осад зібрали і висушили. Його маса становила 28 г. Визначити масову частку магній сульфату в одержаному розчині.
22. У 200 г 6%-ного розчину купрум(II) сульфату занурили залізну пластинку. Визначити масову частку купрум(II) сульфату та ферум(II) сульфату в утвореному розчині, якщо маса залізної пластинки збільшилась на 0,32 г.
23. Цинкову пластинку масою 80 г занурили в 240 г розчину плюмбум(II) нітрату. Через деякий час маса пластинки стала рівною 94,2 г. Яка масова частка цинк нітрату в новоутвореному розчині?
24. У розчин аргентум нітрату опущена мідна пластинка масою 28 г. Після закінчення реакції пластинка була вийнята з розчину, вимита, висушена і зважена. Маса її виявилася 32,52 г. Яка маса $AgNO_3$ була в розчині?
25. У 200 г 4%-ного розчину купрум(II) сульфату занурили залізну пластинку. Визначити масову частку купрум(II) сульфату та ферум(II) сульфату в утвореному розчині, якщо маса залізної пластинки збільшилась на 0,32 г.
26. Кусочок заліза помістили в розчин нітрату невідомого металу, який проявляє в сполуках ступінь окислення +1. Маса зразка металу збільшилась на 16 г. Через одержаний розчин ферум(II) нітрату пропустили надлишок сірководню, одержавши ферум(II) сульфід масою 8,8 г. Який метал виділився із розчину?
27. До 300 г 22,8%-ного розчину алюміній сульфату добавили 600 г 10,4%-ного розчину барій хлориду. Визначте склад утворених сполук та їх масові частки в новоутвореному розчині.
28. До 200 г 10, 6%-ного розчину соди додали 300 г 11,1%-ного розчину кальцій хлориду. Визначте склад утворених сполук та їх масову частку (в %) в утвореному розчині.
29. До 200 мл (ρ = 1,2 г/мл) 1М розчину натрій карбонату добавили 200 мл (ρ = 1,35 г/мл) 2 М розчину кальцій хлориду. Визначити склад утворених продуктів та їх масову частку в новоутвореному розчині.
30. До 200 г 4,9%-ного розчину фосфатної кислоти додали 50 г 6,4%-ного розчину їдкого натру. Визначте склад утворених продуктів реакції та їх масову частку в утвореному розчині.
31. До 200 г 4,9%-ного розчину фосфорноїкислоти добавили 300 г 1,6%-ного розчину їдкого натру. Визначте склад утворених продуктів та їх масову частку в утвореному розчині.
32. До 200 г 4,9%-ного розчину фосфорної кислоти добавили 300 г 3,2%-ного розчину їдкого натру. Визначте склад утворених продуктів та їх масову частку в утвореному розчині.

33. Визначте маси 10%-них розчинів фосфатної кислоти та їдкого натру, необхідні для добування розчину, в якому міститься 9,6 г дигідрогенфосфату та 2,84 г гідрогенфосфату натрію.
34. Визначте маси 20%-них розчинів фосфатної кислоти та їдкого натру, необхідні для одержання в розчині 8,52 г гідрогенфосфату і 6, 56 г фосфату натрію.
35. До 400 г 5,3%-ного розчину натрій карбонату додали 200 г 5,11%-ного розчину хлоридної кислоти. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в утвореному розчині.
36. До 200 г 5,3%-ного розчину натрій карбонату додали 50 г 10,22%-ного розчину хлоридної кислоти. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в утвореному розчині.
37. До 200 г 5,3%-ного розчину натрій карбонату додали 300 г 3, 36%-ного розчину нітратної кислоти. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в утвореному розчині.
38. Визначити об'єми 0,5 М розчинів фосфатної кислоти та їдкого натру, необхідні для добування розчину, в якому міститься 19,2 г дигідрогенфосфату та 5,68 г гідрогенфосфату натрію.
39. Визначте об'єми 2М розчинів фосфатної кислоти та їдкого натру, необхідні для добування розчину, в якому міститься 17,04 г гідрогенфосфату та 13,12 г фосфату натрію.
40. До 200 мл 0,5 М розчину натрій карбонату додали 300 мл 0,4 М розчину нітратної кислоти. Визначте склад утворених продуктів та їх молярну концентрацію, якщо вважати, що виділення вуглекислого газу не призводить до зменшення об'єму утвореного розчину.
41. До 300 г 2,52%-ного розчину нітратної кислоти додали 200 г 5,3%-ного розчину натрій карбонату. Визначити склад утворених продуктів та їх масові частки в утвореному розчині.
42. До 300 мл 0,6 М розчину нітратної кислоти додали 200 мл 0,6 М розчину натрій карбонату. Визначити склад утворених продуктів та їх молярну утвореному розчині, якщо припустити, що зменшився при виділенні утвореного вуглекислого газу.
43. До 300 мл 0,8 М розчину нітратної кислоти додали 200 мл 0,5 М розчину натрій карбонату. Визначити склад утворених продуктів та їх молярну утвореному розчині, якщо припустити, що зменшився при виділенні утвореного вуглекислого газу.
44. До 500 г 6,84%-ного розчину алюміній сульфату добавили 230 г 16,64%-ного розчину барій хлориду. Визначте склад утворених сполук та їх масові частки в новоутвореному розчині.
45. До 400 г 13,25%-ного розчину натрій карбонату додали 500 г 9,99%-ного розчину кальцій хлориду. Визначте склад утворених сполук та їх масову частку (в %) в утвореному розчині.
46. До 300 мл (ρ = 1,2 г/мл) 1М розчину натрій карбонату добавили 500 мл (ρ = 1,35 г/мл) 0,5 М розчину кальцій хлориду. Визначити склад утворених продуктів та їх масову частку в новоутвореному розчині.
47. До 200 г 2,94%-ного розчину фосфатної кислоти додали 400 г 8%-ного розчину їдкого натру. Визначте склад утворених продуктів реакції та їх масову частку в утвореному розчині.
48. До 400 г 4,9%-ного розчину фосфатної кислоти добавили 200 г 10%-ного розчину їдкого натру. Визначте склад утворених продуктів та їх масову частку в утвореному розчині.
49. До 500 г 3,92%-ного розчину фосфатної кислоти добавили 400 г 3%-ного розчину їдкого натру. Визначте склад утворених продуктів та їх масову частку в утвореному розчині.
50. Визначте маси 20%-них розчинів фосфатної кислоти та їдкого натру, необхідні для добування розчину, в якому міститься 36 г дигідрогенфосфату та 14,2 г гідрогенфосфату натрію.
51. Визначте маси 30%-них розчинів фосфатної кислоти та їдкого натру, необхідні для одержання в розчині 56,8 г гідрогенфосфату і 32,8 г фосфату натрію.
52. Суміш вуглецю, кремнію та сірки масою 1,00 г обробили концентрованою сульфатною кислотою. При цьому залишилася нерозчинна речовина масою 0,28 г та виділився газ, який пропустили через сірководневу воду. Випало 4,5 г осаду. Визначити масу вуглецю в суміші.
53. Суміш газів, що містила амоніак, після того, як вона була пропущена крізь розбавлений розчин сульфатної кислоти, займала 776 мл (н.у.). Знаючи, що при цьому на утворення амоній сульфату було витрачено 100 мл розчину, який містить в 1 л 4,9 г кислоти, знайдіть відсоток (за об'ємом) амоніаку в цій суміші.
54. До 400 мл 0,5 М розчину сульфатної кислоти додали 300 мл 1 М розчину калій гідроксиду. Які солі і в якої маси утворилися в результаті реакції?

55. Суміш заліза та залізної окалини (Fe_3O_4) масою 2,02 г прореагувала з надлишком хлоридної кислоти. Дією амоніаку на утворений розчин осадили ферум(II) гідроксид, який легко окиснюється киснем повітря до ферум(III) гідроксиду. Осад відфільтрували і прожарили, внаслідок чого одержали 2,20 г ферум(III) оксиду. Визначити масовий склад взятої суміші.
56. Обчислити масу цинк сульфіду, масова частка домішок у якому 8%, необхідну для виробництва 0,5 т розчину сульфатної кислоти з масовою часткою сульфатної кислоти 95%, якщо втрати сірки становлять 2%.
57. До сульфатної кислоти масою 180 г (W=48,3%) додали олеум масою 23,7 г з масовою часткою SO_3 29%. Яку масу барій нітрату необхідно взяти для осадження всіх сульфат-іонів?
58. Обчислити масу солі, яка утвориться при зливанні 500 мл розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 54,7% і густиною 1,479 г/см^3 та 450 мл розчину амоній гідроксиду (W=30%, ρ=0,898 г/см^3). Практичний вихід солі становить 73%.
59. Яка сіль і якої маси утвориться, якщо 17,92 л амоніаку (н.у.) пропустили через 920 г розчину амоній дигідрогенортофосфату з масовою часткою солі 40%?
60. Яка речовина і якої маси утвориться при пропусканні продукту повного згоряння 35,84 л (н.у.) дигідроген сульфіду через 338,5 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою розчиненої речовини 33%?
61. 15 г суміші калій хлориду та амоній хлориду прожарили до припинення виділення пари. У залишку виявилося 12 г речовини. Який відсотковий склад суміші?
62. Газ, добутий при нагріванні 26,4 г амоній сульфату з надлишком натрій гідроксиду, пропустили через розчин, що містить 39,2 г ортофосфатної кислоти. Яка сіль утворилася в результаті реакції.
63. Визначте речовини А і В у схемах перетворень та складіть відповідні рівняння реакцій:

а) $A \xrightarrow{H_2,\ t^o,\ кат.} B \xrightarrow{H_2O} NH_4OH \xrightarrow{HCl} NH_4Cl \xrightarrow{NaOH} B;$

Одну із реакцій розглянути як окисно-відновний процес, указати окисник та відновник.

64. Визначте речовини А і В у схемах перетворень та складіть відповідні рівняння реакцій:

б) $P \xrightarrow{O_2,\ t^o} A \xrightarrow{H_2O} B \rightarrow NaH_2PO_4 \rightarrow Na_3PO_4;$

Одну із реакцій розглянути як окисно-відновний процес, указати окисник та відновник.

65. Визначте речовини А і В у схемах перетворень та складіть відповідні рівняння реакцій:

в) $(NH_4)_2SO_4 \xrightarrow{NaOH} A \rightarrow NH_4Cl \rightarrow AgCl;$
$\quad A \downarrow$ B(газ)

Одну із реакцій розглянути як окисно-відновний процес, указати окисник та відновник.

66. Визначте речовини А і В у схемах перетворень та складіть відповідні рівняння реакцій:

г) $S \xrightarrow{H_2} A \xrightarrow{O_2} B \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4;$

Одну із реакцій розглянути як окисно-відновний процес, указати окисник та відновник.

67. Визначте речовини А і В у схемах перетворень та складіть відповідні рівняння реакцій:

д) $Zn \xrightarrow{S,\ t^o} A \xrightarrow{O_2} B \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_4;$

Одну із реакцій розглянути як окисно-відновний процес, указати окисник та відновник.

68. Визначте речовини А і В у схемах перетворень та складіть відповідні рівняння реакцій:

е) $A \xrightarrow{NaOH} NH_3 \rightarrow NO \rightarrow B \rightarrow HNO_3;$

Одну із реакцій розглянути як окисно-відновний процес, указати окисник та відновник.

69. Визначити невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

а) $Fe \xrightarrow{X} A \xrightarrow{HCl} H_2S \xrightarrow{X_1} M \xrightarrow{X_1} E \xrightarrow{X_2} H_2SO_4 \xrightarrow{D} H_2S;$
$H_2SO_4 \xrightarrow{L} MgSO_4$

Відомо, що X, X_1, L і D – прості речовини.

70. Визначити невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

б) $H_2S \xrightarrow{E} Na_2S \rightarrow NaHS \rightarrow Na_2S \rightarrow CuS \rightarrow Y \rightarrow BaSO_4$; ($Na_2S \xrightarrow{A} H_2S$, $Na_2S \xrightarrow{M} H_2S$)

71. Визначити невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

в) $K_2S \xrightarrow{H_2O,\ t^o} A \xrightarrow{H_2SO_4} E \xrightarrow{A} D \xrightarrow[\text{розплаву}]{\text{електроліз}} M \xrightarrow{H_2O} H_2SO_4$;

72. Визначити невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

г) $NH_4HCO_3 \xrightarrow{t^o} A \xrightarrow{H_2O} M \xrightarrow{H_2SO_4} D \xrightarrow{X} NH_4NO_3 \xrightarrow{t^o} L$; $A \xrightarrow{HCl} E$; $L \xrightarrow{H_2} N_2 \xrightarrow{H_2} A$

73. Визначити невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

д) $MgN_2 \xrightarrow{X} A \xrightarrow{HNO_3} NH_4NO_3 \xrightarrow{t^o} D \xrightarrow{H_2} M \xrightarrow{Zn} Zn_3N_2$;

74. Визначити невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:

е) $NH_3 \xrightarrow{X} NH_4NO_2 \xrightarrow{t^o} A(\text{газ}) \xrightarrow{X} E(\text{газ})$; $NH_3 \xrightarrow{X_3} NH_4NO_3 \xrightarrow{X_2} E(\text{газ})$; $NH_3 \xrightarrow{X_4} M \xrightarrow{E} (NH_4)_2HPO_4 \xrightarrow{E} D \xrightarrow{X_5} Ag_3PO_4$.

75. Суміш 2,8 л водню і 2,8 л азоту (об'єми газів виміряні за н.у.) пропустили над каталізатором за певних умов. Для нейтралізації добутого амоніаку витратили 24 мл розчину хлоридної кислоти (W=8%, ρ=1,04 г/мл). Обчислити об'ємну частку компонентів у суміші 9 (н.у.) після проходження її над каталізатором.

76. Обчислити масу сірчаного колчедану, масова частка домішок у якому 15%, необхідну для виробництва 100 т розчину сульфатної кислоти з масовою часткою H_2SO_4 80%, якщо втрати сірки становлять 3%.

77. Обчислити масу осаду, який утворився при зливанні 100 мл розчину з масовою часткою барій хлориду 9,45% і густиною 1,1 г/см^3 та 200 мл розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 4,76% і густиною 1,03 г/см^3. Практичний вихід солі становить 95%.

78. 5 г суміші калій хлориду і амоній хлориду прожарили до припинення виділення пару. У залишку виявилося 4 г речовини. Визначити склад суміші (в % за масою).

79. Зразок ферум(II) сульфіду обробили надлишком хлоридної кислоти. Газ, що утворився, прореагував з 26,25 мл розчину калій гідроксиду, в якому масова частка КОН становить 25% (ρ=1,28 г/мл). При цьому утворилася кисла сіль. Яка маса зразка ферум(II) сульфіду була взята, якщо в ньому 5% домішок?

80. До сульфатної кислоти масою 200 г з масовою часткою 51,7% додали олеум масою 40 г з масовою часткою SO_3 40%. Яку масу барій хлориду необхідно взяти осадження всіх сульфат-іонів?

Варіативна складова – творчі завдання

Завдання 1. Скласти різнорівневу тестуючу програму для комп'ютерного тестування.

Завдання 2. Розв'язати задачі:

1. Дві пластинки однакової маси виготовлені з одного металу, валентність якого в хімічних реакціях дорівнює двом. Пластинки занурили в розчини солей міді й срібла однакової

нормальної концентрації. Через деякий час пластинки промили, висушили і зважили (вважали, що виділений метал осідав на пластинках). Маса першої пластинки збільшилась на 0,8%, другої – на 16%. З якого металу виготовлено пластинки?

2. Природна мідь складається з двох ізотопів, середня відносна атомна маса яких дорівнює 63,618. Визначити відносну атомну масу важчого ізотопу Купруму, якщо вміст легшого ізотопу ^{63}Cu в ній становить 69,1%.
3. У результаті повного розкладу 24,70 г суміші нітратів трьох металів, що мають ступінь окислення +2, утворилося 10,40 г твердого залишку. Якщо залишок обробити хлоридною (соляною) кислотою, виділиться 448 мл газу (н.у.) Визначити якісний і кількісний склад вихідної суміші, якщо відомо, що відносні атомні маси металів відносяться між собою як 1:2,29:2,71 і що один з нітратів містить 50,79% Оксигену. Складіть відповідні рівняння реакцій.
4. Невідомий метал масою 13 г обробили надлишком розбавленого розчину нітратної кислоти. До одержаного розчину додали надлишок гарячого розчину калій гідроксиду; при цьому виділилося 1,12 л газу (н.у.). Який метал був розчинений в нітратній кислоті?

Рекомендована література

1. Шиян Н.І. Шкільний курс хімії та методика його навчання : навч. пос. – Полтава : ІОЦ ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2018. – 248 с.
2. Буринська Н.М. Методика викладання хімії (теоретичні основи). – К.: Вища школа, 1987, – 462 с.
3. Методика викладання шкільного курсу хімії. / За ред. Буринської Н.М. – К.: Освіта, 1991. – 352 с.
4. ХІМІЯ. Програми загальноосвітніх навчальних закладів. (Різні роки).
5. Ярошенко О.Г., Новицька В.І. Збірник задач і вправ з хімії – Кам'янець-Шахтинський : Станіца, 1996.
6. Шиян Н.І. Шкільний курс хімії: навч. пос. – Полтава : ІОЦ ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2023. – 242 с.
7. Шиян Н.І. Методика розв'язування задач з хімії : навчальний посібник для студентів факультету природничих наук та менеджменту першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. – Полтава : ІОЦ ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2023. – 234 с.
8. Методика навчання хімії : Навч. пос. / Уклад. Горбатюк Н.М. - Умань : ВПЦ „Візаві", 2016. – 136 с.
9. Староста В.І., Ярошенко О.Г. Тестові завдання з методики навчання хімії: Навчальний посібник. – К.: Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, 2013. – 75 с.