

**КОМУНАЛЬНИЙ ПОЗАШКІЛЬНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ
ЗАКЛАД
«КИЇВСЬКА МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УЧНІВСЬКОЇ
МОЛОДІ»**

ОСНОВНІ ВИМОГИ

**ДО ПІДГОТОВКИ
І НАПИСАННЯ**

**НАУКОВО-
ДОСЛІДНИЦЬКИХ РОБІТ
(ВІДДІЛЕННЯ ЕКОЛОГІЇ ТА
АГРАРНИХ НАУК)**

Методичні рекомендації

КИЇВ-2016

Укладачі:

О.М. Ісаченко, Є.В. Даниленко

Рецензент:

О.М. Ісаченко, Є.В. Даниленко Основні вимоги до підготовки і написання науково-дослідницьких робіт (відділення екології та аграрних наук). Навчально-методичний посібник. — К.: КПНЗ «Київська Мала академія наук учнівської молоді», 2016. — с.

У посібнику вміщено вимоги, методичні рекомендації та поради щодо підготовки, написання, оформлення і захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН у відділенні екології та аграрних наук.

Видання адресоване методистам ВНМЦ м. Києва, педагогічним працівникам, які займаються організацією науково-дослідницької роботи з учнями Київської Малої академії наук, школярам, зацікавленим у поглибленні знань та опануванні навичок проведення науково-дослідницької роботи.

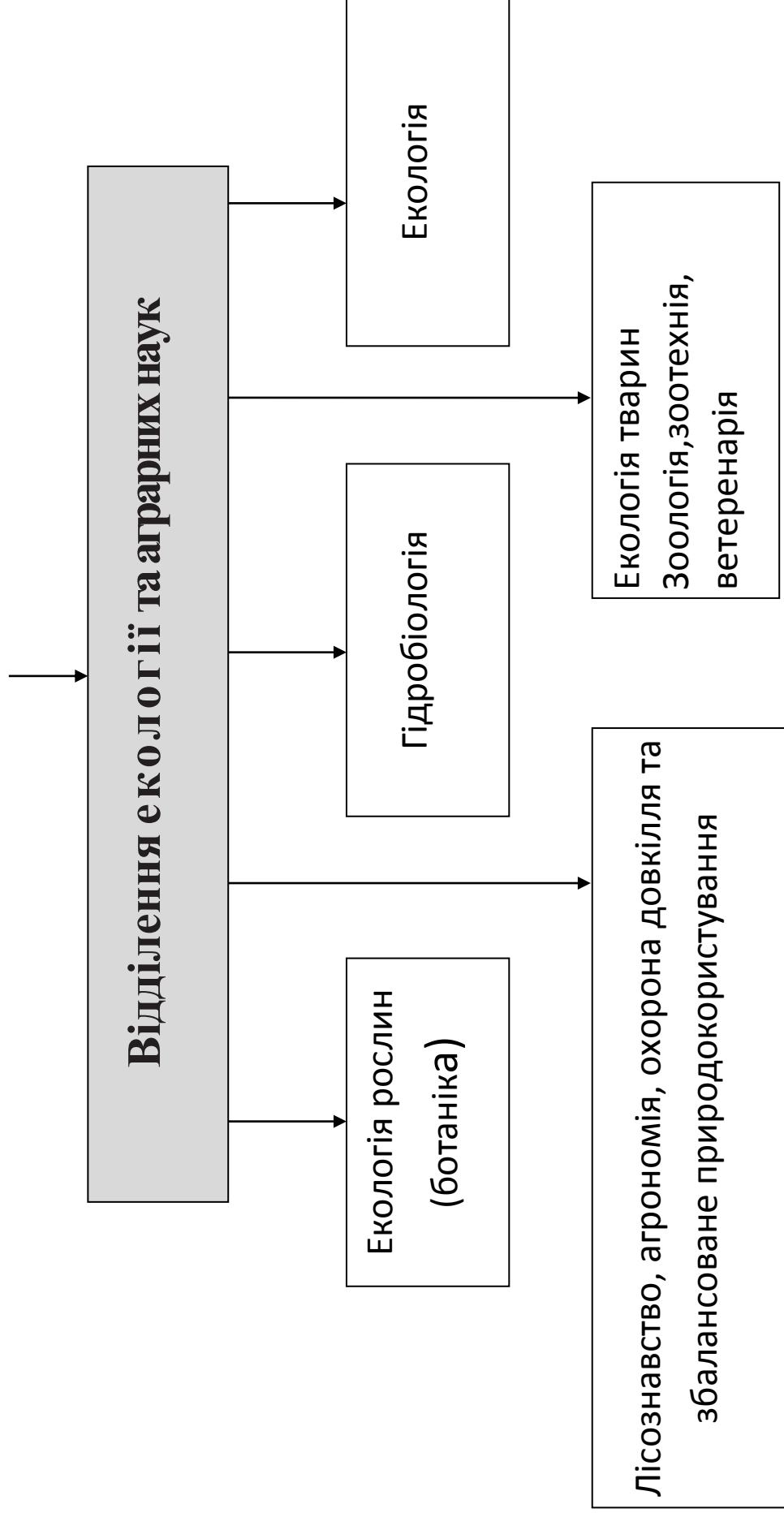
Рекомендовано відділенням екології та аграрних наук.

Зміст

Передмова	Ошибка! Закладка не определена.
Етапи учнівської науково-дослідницької роботи МАН.....	Ошибка! Закладка не определена.
1. Основні вимоги до написання, оформлення та представлення учнівських науково-дослідницьких робіт	Ошибка! Закладка не определена.
1.1. Загальні положення.....	21
1.2. Структура роботи	Ошибка! Закладка не определена.
1.3. Вимоги до змісту роботи	Ошибка! Закладка не определена.
2. Правила оформлення роботи	Ошибка! Закладка не определена.
2.1. Загальні вимоги	26
2.2. Правила нумерації в роботі.....	27
2.3. Правила цитування та посилання на використані джерела	28
2.4. Правила оформлення формул	29
2.5. Правила оформлення ілюстрацій і таблиць.....	30
3. Контрольні роботи на конкурсі МАН	Ошибка! Закладка не определена.
3.1. Умови та аналіз контрольних робіт МАН з хімії.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.2. Контрольні завдання з хімії для 9 класу	36
3.3. Контрольні завдання з хімії для 10 класу	40
3.4. Контрольні завдання з хімії для 11 класу	48
3.5. Контрольні завдання з біології для 9 класу (2015 рік)	Ошибка! Закладка не определена.
3.6. Контрольні завдання з біології для 10 класу (2015 рік)....	Ошибка! Закладка не определена.
3.7. Контрольні завдання з біології для 11 класу (2015 рік)....	Ошибка! Закладка не определена.
4. Вимоги до написання учнівської реферативної роботи з екології	Ошибка! Закладка не определена.
5. Підготовка доповіді чи презентації наукової роботи.....	Ошибка! Закладка не определена.
6. Публічний захист наукової роботи	Ошибка! Закладка не определена.
Програма з екологічної освіти	Ошибка! Закладка не определена.

Рекомендована література.....**Ошибка! Закладка не определена.**
Спеціалізовані Інтернет – ресурси **Ошибка! Закладка не определена.**

КИЇВСЬКА МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ



ПЕРЕДМОВА

У період розбудови України як суверенної держави особливого значення набуває підготовка високоосвіченої екологічно грамотної молоді, спроможної протистояти деградації екологічних систем та виснаженню природних ресурсів. Для цього необхідно, щоб у молоді формувалось свідоме і бережливе ставлення до природи та її багатств. Перед освітянами постає задача навчання і виховання тих, хто зможе ефективно використовувати природні ресурси, свідомо ставитися до свого майбутнього, свого здоров'я та розвитку в умовах ринкових відносин.

Основними цілями роботи відділення екології та аграрних наук є:

1. Поглиблення і вдосконалення екологічних знань.
2. Розвиток творчих здібностей старшокласників.
3. Формування навичок самостійної науково-дослідницької роботи.
4. Підготовка старшокласників до свідомого вибору професій.

Мета запропонованої розробки – донести до уваги учнів, вчителів, методистів, педагогічних та наукових керівників основні вимоги до написання і оформлення науково-дослідницьких та реферативних учнівських робіт при проведенні I, II та III етапів Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України.

Система позашкільної освіти в Київській Малій академії наук учнівської молоді протягом навчання передбачає підготовку та написання учнями наукових робіт: реферату, пошуково-дослідницької, науково-дослідницької роботи. Головною умовою ефективності виконання цих письмових робіт є чітка організація самостійної роботи й дотримання певних вимог: систематичності, послідовності, єдності вимог тощо.

Підготовча науково-освітня робота в Київській Малій академії наук учнівської молоді проводиться з учнями 8-11-х класів загальноосвітніх шкіл м. Києва.

Позитивний досвід територіальних відділень Малої академії

наук України свідчить, що саме в процесі дотримання певної послідовності

у підготовці письмових дослідницьких робіт учні набувають необхідні уміння та навички наукового дослідження.

У посібнику розглянуто весь процес підготовки науково - дослідницької роботи, наведено правила оформлення роботи, дані рекомендації щодо порядку проведення публічного захисту роботи, подано вимоги та поради щодо оформлення матеріалів які використовуються у додатках. При підготовці посібника використано нормативні документи які регламентують державні стандарти України та інструкції, які визначають порядок виконання дослідження, правила оформлення його результатів, а також нормативно-довідкові матеріали з вимогами до наукової роботи:

- нормативні документи ВАК України щодо підготовки науково - дослідницьких робіт;
- ДСТУ 3008 Документація. Звіти у сфері науки і техніки.

Структура

і правила оформлення;

- ДСТУ 4163-2003 Державна уніфікована система документації. Вимоги до оформлення документів.

Методичні рекомендації розраховані на учнів вчителів, керівників секцій, методистів РНМЦ, керівників наукових товариств і т.д.

1

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Учні-члени Київської Малої академії наук учнівської молоді протягом навчання готують та захищають науково-дослідницькі або реферативні роботи.

1.2. У конкурсі наукових робіт беруть участь члени Київської Малої академії наук – учні 9-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів, спеціалізованих шкіл, ліцеїв, гімназій, вихованці позашкільних навчальних закладів, студенти вищих 1-2 рівня акредитації навчальних закладів. Поза конкурсом можуть брати участь учні 8 класів.

1.3. Дана методична розробка визначає основні вимоги до підготовки, написання, оформлення учнівських наукових робіт.

1.4. Основні завдання керівників секцій відділення екології та аграрних наук Київської Малої академії наук учнівської молоді:

- залучити учнів до науково-дослідницької роботи;
- сприяти додатковій освіті;
- пропагувати наукові дослідження учнівської молоді;
- здійснювати профорієнтаційну роботу, готуючи майбутніх науковців.

1.5. У відділенні екології та аграрних наук Київської МАН працюють секції:

- Екологія;
- Екологія тваринного світу (зоологія, зоотехнія та ветеринарія);
- Гідроекологія;
- Лісознавство та агрономія, охорона довкілля та збалансоване природокористування;
- Екологія рослинного світу (ботаніка).

1.6. Формою роботи в секціях є:

- теоретичні заняття;
- консультативна та індивідуальна робота;
- практичні заняття;
- лекції;
- семінари;
- конференції;
- зустрічі з вченими;
- конкурси науково-дослідницьких робіт;

1.7. Результатом роботи є написання наукового дослідження. Тематика наукових робіт довільна, але відповідає профілю секції.

1.8. Педагогічними та науковими керівниками учнів можуть бути вчителі шкіл, ліцеїв, гімназій, науковці, викладачі вищих навчальних закладів, керівники секцій МАН.

1.9. Щорічно, наприкінці I семестру, у рамках Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук проводяться шкільні та районні етапи конкурсу (I етап). Роботи переможців (I, II, III місця) рекомендуються для участі у II (міському) етапі конкурсу. Переможці II етапу (I місце) приймають участь у III (Всеукраїнському) етапі конкурсу.

2

СТРУКТУРА ТА НАПРЯМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ВІДДІЛЕННЯ ЕКОЛОГІЇ ТА АГРАРНИХ НАУК

2.1. Структура Відділення екології та аграрних наук

У системі Київської Малої академії наук учнівської молоді створені та працюють відділення, в яких проводить наукову роботу учнівська молодь під керівництвом досвідчених науковців та педагогів. Серед них - **Відділення екології та аграрних наук**, у якому учні опановують знання, що дозволяють засобами природничо-наукових дисциплін розв'язати проблеми охорони довкілля, збалансованого природокористування. Забезпечення формування екологічної інформованості, обізнаності, аналізу, емоційно-позитивного ставлення до природи. Тут вони знайомляться з екологічними проблемами та методами їх вирішення, одержують знання про новітні досягнення в галузі, а також мають змогу проводити наукові експерименти, практичні та лабораторні роботи.

Кожного року у вересні робота Малої академії відкривається настановчою сесією, метою якої є зацікавити, допомогти школярам, які вже проявили інтерес до науки, у виборі дисципліни вивчення та запросити всіх бажаючих долучитися до роботи МАН.

2.2. Напрямки діяльності секцій

Екологія – складна, багатогранна дисципліна, яка поєднує сьогодні усі природничі, точні, гуманітарні і соціальні науки, з метою пошуків шляхів оптимального розвитку людства на максимально далеку перспективу, вироблення нових методів збереження біосфери планети.

Екологія тваринного світу (зоологія) – наука про тварин, що вивчає різноманіття тваринного світу, будову і життєдіяльність тварин, їх поширення, зв'язок з місцем існування, закономірності еволюції тваринного світу. Вона тісно пов'язана з виробничою діяльністю людини, з освоєнням, реконструкцією і охороною тваринного світу Землі. Програма секції передбачає також ознайомлення з основами ветеринарії.

Гідроекологія – наука, що вивчає водні екосистеми, їхні структури і закономірності функціонування, зумовлені взаємодією гідробіонтів як між собою, так і з навколишнім водним середовищем.

Лісознавство та агрономія, охорона довкілля, збалансоване природокористування – вивчає питання збереження та відновлення лісових масивів України, структури та продуктивності агроценозів, питання охорони довкілля та нових технологій збалансованого природокористування.

Екологія рослинного світу (ботаніка) – це наука, що вивчає рослинні організми, їхню будову, еволюцію, корисні властивості. Вишукує раціональні шляхи збереження й охорони флори, а також одержання

й узагальнення нових знань про світ рослин у всіх проявах його існування. Ботаніка охоплює широке коло проблем: різноманіття рослинного світу, закономірності зовнішньої та внутрішньої будови рослин, їх систематику та родинні зв'язки, взаємовідносини з навколишнім середовищем, можливості та шляхи господарського використання рослин (наприклад, використання у ландшафтному дизайні та ін.).

2.3. Співпраця відділення з науковими установами та ВНЗ:

- Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління.
- Кафедра зоології Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
- Кафедра екології Національного університету «Києво-Могилянська академія».
- Факультет біотехнології і біотехніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».
- Кафедра біотехнології Інституту екологічної безпеки Національного авіаційного університету.
- Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова.
- Інститут мікробіології та вірусології імені Д.К. Заболотного Національної академії наук України.
- Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України.
- Національний науково-природничий музей Національної академії наук України.
- Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України.
- Інститут біохімії ім. О. В. Палладіна Національної академії наук України.

- Інститут гідробіології НАН України.
- Національний університет біоресурсів і природокористування України.
- Навчально-науковий інститут екологічного моніторингу та інноваційних технологій.

Загальні положення

Мала академія наук України (далі МАНУ) – позашкільна освітня система, яка виконує загальнодержавні функції з пошуку, розвитку та підтримки обдарованих і талановитих дітей та забезпечує організацію

і координацію науково-дослідницької діяльності учнів, створює умови для їх інтелектуального, духовного, творчого розвитку та професійного самовизначення, сприяє нарощуванню наукового потенціалу країни.

Важливою формою роботи з обдарованими учнями в Малій академії наук є індивідуальна науково-дослідницька.

Учнівська наукова робота – це творча робота учня, виконана самостійно під керівництвом учених із застосуванням знань, умінь та навичок, здобутих на заняттях секції екології чи самостійно.

Підсумком роботи учнів є виконання науково-дослідницької роботи, яку він захищає у рамках Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України.

Засновником Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України є Міністерство освіти і науки України.

Конкурс проводиться з метою духовного, творчого, інтелектуального розвитку учнівської молоді, виховання її в дусі патріотизму та демократичних цінностей, прищеплення навичок науково-пошукової роботи, створення умов для формування інтелектуального потенціалу нації.

Основним завданням Конкурсу є виявлення та підтримка інтелектуально та творчо обдарованої молоді, залучення її до науково-дослідницької та експериментальної роботи, формування активної громадянської позиції, виховання наполегливості, вміння формувати та відстоювати власну думку.

Конкурс складається з 3 етапів: перший – районний, другий – міський, третій – Всеукраїнський. Організацію та проведення II (міського) етапу Конкурсу МАН у місті Києві здійснює Київська Мала академія наук учнівської молоді. Перед написанням наукової роботи, слід ознайомитись

з вимогами щодо оформлення науково-дослідницької праці, мати ґрунтовні знання з базової дисципліни та долати усі труднощі в процесі пізнання нових явищ, процесів та речовин. Виконану науково-дослідницьку роботу учень подає науковому керівнику у визначений термін.

Докладну інформацію про участь у конкурсі-захисті наукових робіт Малої Академії Наук на II (міському) етапі у місті Києві Ви можете знайти в мережі Інтернет на сайті Київської МАН за адресою:

3

ЕТАПИ НАПИСАННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ

3.1. Підготовчий етап

3.1.1. Вибір теми дослідження

Тема науково-дослідної роботи повинна мати теоретичну і практичну цінність. Необхідно враховувати наявність потрібних матеріалів та експериментальної бази.

Назва теми повинна бути конкретною, узгоджуватися з об'єктом та предметом дослідження. Обравши тему роботи учень має чітко усвідомити яку головну проблему треба вирішити в ході дослідження. Назва роботи має точно вказувати на основну проблему, чітко, коротко й лаконічною сформулювала і точно відповідати змісту роботи.

Якщо юний науковець не в змозі самостійно обрати тему дослідження, він може звернутися до вчителя, керівника секції

або наукового керівника по допомогу. Орієнтовна тематика всіх видів наукових робіт для кожної секції розробляється їх науковими керівниками.

Визначившись із темою, учень має зрозуміти сутність пропонованої ідеї, її актуальність і новизну.

3.1.2. Визначення мети і перелік завдань роботи

Мета – це узагальнена назва того, що планується досягти в процесі роботи.

Це конструктивний принцип, який організує та об'єднує всю роботу. Мета повинна узгоджуватися з назвою роботи, між метою і

кінцевим результатом дослідження має бути тісний зв'язок: поставленої мети необхідно обов'язково досягти.

Реалізація мети досягається шляхом розв'язання низки конкретних, взаємообумовлених дослідницьких завдань.

Завдання:

- розкривають суть теми дослідження;
- знаходять своє висвітлення у висновках, які фіксують і узагальнюють результати їх виконання.

Послідовність визначених завдань має бути такою, щоб кожне наступне логічно випливало з попереднього.

Завдання дослідження полягає у виборі напрямків та шляхів для реалізації мети роботи. Кроки реалізації відображаються в конкретних назвах розділів та параграфів плану роботи і співвідносяться із назвою теми.

Цілий комплекс завдань – це алгоритм безпосередньої моделі всього дослідження або частини більшої програми, зумовлений логікою етапів даного наукового пошуку.

3.1.3. Виділення об'єкта та предмета дослідження

Об'єкт дослідження – це процес або явище, що містить проблемну ситуацію й обране для наукового пошуку.

Предмет дослідження – міститься в межах об'єкта. Це окремі сторони і властивості об'єкта, той понятійний, безпосередній аспект проблеми, що розглядається відповідно до певної мети як у теоретичному, так і в експериментальному планах. Саме предмет дослідження обумовлює тему наукової роботи, яка вноситься на титульну сторінку як назва.

В об'єкті дослідження визначається загальна сфера наукового пошуку, у предметі дослідження чітко позначається явище, етап чи процес,

які мають розглядатися у науково-дослідницькій роботі.

3.1.4. Обґрунтування актуальності та новизни наукового дослідження.

При обранні теми основними критеріями повинні бути новизна та актуальність.

Актуальність дослідження конкретної наукової проблеми, зумовлюється практичними завданнями певної галузі науки, необхідністю розширення парадигми сучасних уявлень про певні процеси чи явища, недостатнім рівнем розробки окремих аспектів наукової проблеми.

Характеристика *новизни* наукового дослідження подається у вигляді короткої анотації нових наукових положень (рішень), запропонованих автором особисто.

3.1.5. Складання детального плану роботи

Щоб наукова робота носила дослідницький характер і мала завершені зміст і форму, необхідно скласти орієнтовний план роботи, тобто перелік основних питань, які будуть висвітлені надалі в дослідженні. Крім того складання плану також допомагає з'ясувати, з яких питань необхідне ознайомлення з додатковою літературою, які експериментальні установки необхідно використати.

3.2. Другий етап виконання наукової роботи включає:

- Написання літературного огляду з обраної теми.
- Добір експериментальних методик.
- Проведення експерименту для досягнення поставленої в роботі мети.
- Аналіз та обговорення одержаних наукових даних, формулювання висновків.
- Написання тексту і тез наукової роботи, виготовлення ілюстративного матеріалу, та матеріалу для електронної презентації.

Підбір і аналіз наукової літератури передбачає працю з літературними джерелами, до яких належать підручники, монографії, наукові статті в періодичних виданнях, збірках наукових праць.

Велике значення має вміння самостійно вивчати науково-популярну літературу. Пошуку літературних джерел допомагають предметні, алфавітні каталоги та бібліографічні покажчики. Ефективність написання науково-дослідницької роботи залежить від уміння дослідника орієнтуватися в сучасній науковій літературі.

У процесі аналізу й узагальнення матеріалу слід дотримуватися наукової етики. Неприпустимо перекручувати факти, висувати безпідставні ідеї, чужі думки видавати за власні, використовувати запозичений матеріал без посилань на автора. Кожна цитата, кожна авторська думка дослідників, що були використані в тексті наукової роботи, обов'язково мають супроводжуватися посиланням на джерело.

При проведенні екологічних досліджень виділяються три основних етапи:

- 1. Підготовчий етап:** за допомогою літературних та інших джерел ґрунтовно знайомляться з особливостями природних умов району, підбирають необхідний картографічний і довідковий

матеріал, готують польове спорядження, інструменти, прилади й устаткування. На декількох заняттях керівник знайомить учасників експедиції з задачами й умовами досліджень, правилами поведінки і технікою безпеки.

2. **Експедиційний етап:** учасники експедиції працюють за затвердженими програмами. Результати заносять у польовий щоденник, замальовують, фотографують, відбирають проби. Частина аналізів виконують безпосередньо під час польових досліджень, використовуючи устаткування і відповіді методики.
3. **Камеральний етап:** у лабораторних умовах учасники визначають й аналізують проби, зібрані під час експедиції, складають звіт про виконану роботу.

3.3. Третій етап – захист наукової роботи.

- підготовка до захисту: написання тексту доповіді та сценарію захисту;
- консультування з керівником секції щодо вимог технічних об'єктів, мультимедійного обладнання та програм до демонстрації;
- публічний захист наукової роботи.

3.4. Роль наукового керівника у виконанні учнівської науково-дослідницької роботи

Систематична робота учнів-членів Малої академії наук у профільних секціях полягає у організації науковим керівником учня розкриття теми шляхом вірного вибору дослідницьких прийомів і методів наукової роботи, допомозі у отриманні та оформленні результатів. Науковим керівником може бути вчений, фахівець, досвідчений педагог. Бажано, щоб учень мав підтримку педагогічного керівника - вчителя своєї школи. Така співпраця дає плідні результати та дуже важлива для учня.

Слід відмітити, що роботи виконані під керівництвом досвідчених вчених, які в змозі допомогти як порадою так і лабораторно-дослідницькою базою, неодмінно посідають перші місця. Тому вважаємо зосередити увагу дійсно зацікавлених в досягненні мети здобувачів-манівців у необхідності використання досвіду керівників секцій Київської Малої академії з організації науково-дослідницької роботи на базі лабораторно-наукових комплексів Київських ВНЗ.

Попередній план складається найчастіше після опрацювання наукової літератури, але під час роботи може коригуватись, доповнюватись, вдосконалюватись. Написання наукової роботи без плану не припустимо. Він допомагає презентувати майбутню роботу композиційно.

Робочий план авторіві допомагає скласти його науковий керівник. Керівник також надає наукову допомогу, контролює виконання роботи, вносить необхідні корективи, дає рекомендації щодо доцільності прийняття того чи іншого рішення.

Робочий план має довільну форму. Як правило, це план - рубрикатор, що складається з переліку розташованих у колонку рубрик, об'єднаних внутрішньою логікою дослідження даної теми. Такий план дає можливість представити досліджувану проблему в різних варіантах.

На кінцевих етапах роботи складають план-проспект, доцільність якого визначається тим, що шляхом систематичного включення нових даних його можна довести до заключної схеми роботи.

4

ВИДИ НАУКОВОЇ РОБОТИ УЧНІВ (РЕФЕРАТ, ПОШУКОВО- ДОСЛІДНИЦЬКА, НАУКОВО- ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТИ)

Наукові роботи учнів за ступенем складності та мірою поступового ускладнення досліджень розподіляються на такі види: реферат (учні 8-9 класів), реферативно-дослідницька робота (учні 9 класів), пошуково-дослідницька робота (учні 10 класів) та науково-дослідницька робота (учні 11 класів).

Реферат – це короткий виклад основного змісту наукової праці чи низки праць, що були опрацьовані учнями у межах певної теми, з аналізом можливих шляхів вирішення наукової проблеми. Реферат також містить висловлення власних міркувань автора щодо цієї проблеми. Якщо реферат цих ознак не має, то він є лише конспектом опрацьованих публікацій.

Підготовка реферату - це перший етап набуття науково-дослідницьких умінь та навичок учнів. Робота над рефератом

спрямована на:

- формування умінь самостійно знаходити й вивчати наукову літературу, використовуючи цей матеріал для підготовки огляду наукових праць, пов'язаних з історією вивчення певних теоретичних питань;

- розвиток умінь реферування: розвиток базисних умінь наукової роботи (ознайомлення з довідковою літературою, складання списку використаної літератури, формулювання висновків);

- розширення світогляду у учнів та поглиблення їх знань з певної навчальної дисципліни;

- оволодіння основами наукового писемного викладу;

- розвиток умінь щодо встановлювання зв'язків даної науки з іншими науками та визначення характеру цих зв'язків.

Реферативно-дослідницька робота

Самостійна письмова наукова робота реферативно-дослідницького характеру передбачає глибше, порівняно з рефератом, вивчення конкретної наукової проблеми із обов'язковим самостійним науковим пошуком і фіксуванням його результату.

Метою наукових робіт реферативно-дослідницького характеру є:

- поглиблення знань учнів з актуальних проблем певної науки;

- стимулювання учнів до самостійного наукового пошуку;

- формування дослідницьких та аналітичних умінь учнів;

- подальший розвиток умінь та навичок самостійного критичного аналізу наукових джерел;

- розвиток умінь аналізувати наявні напрацювання з обраної тематики та узагальнювати власні спостереження;

- формування навичок практичної реалізації результатів дослідження проблеми в самостійно виконаних розробках.

Пошуково-дослідницька робота

Науково-дослідницька робота повинна мати пошуковий характер, бути спрямованою на дослідження актуального проблемного питання, що має елементи практичної новизни. Метою написання науково - дослідницької роботи є:

- стимулювання учнів до самостійного наукового пошуку;

- подальший розвиток умінь самостійного критичного аналізу наукових джерел;

- стимулювання розвитку аналітичного мислення учнів (навичок та вмінь систематизувати, аналізувати, зіставляти й

узагальнювати різні точки зору, характеризувати конкретний матеріал, формулювати висновки);

- поглиблення знань учнів з актуальних проблем конкретної науки;

- формування дослідницьких умінь учнів;

- формування вмінь практичної реалізації результатів дослідження обраної проблеми в самостійно виконаних роботах.

Необхідним компонентом науково-дослідницької роботи пошукового характеру є виконання дослідницького (пошукового) завдання.

Науково-дослідницька робота

Науково-дослідницька робота – це самостійне наукове дослідження учнів експериментального або теоретично - прикладного характеру.

У роботі розглядається певна наукова проблема, узагальнюються та критично осмислюються теоретичні основи дослідження, обґрунтовуються його мета і конкретні теоретичні й практичні завдання, визначається методика дослідження, аналізується конкретний фактичний матеріал, узагальнюються основні результати дослідження, його новизна, теоретичне й практичне значення, акцентується увага на авторських версіях розв'язання наукових проблем.

Виконання науково-дослідницької роботи – це творчий процес, метою якого є:

- розширення теоретичних знань учнів з проблем, що є об'єктом дослідження;

- систематизація й аналіз сучасних наукових теоретичних і практичних знань;

- застосовування засвоєних знань при вирішенні конкретних наукових завдань;

- удосконалення навичок самостійної роботи з науковою літературою;

- формулювання та аргументація власної позиції автора.

Науково-дослідницька робота, як правило, складається з двох розділів, один з яких становить теоретичну частину, а інший – практичну (експериментальну) частину.

У роботі учень повинен продемонструвати різні аспекти дослідницької проблеми та скласти огляд використаних джерел та літератури за темою, вибір напрямків досліджень, виклад загальної методики й основних методів досліджень, а також

теоретичні засади дослідження. Огляд наукової літератури за темою повинен показати ґрунтовне знайомство дослідника зі спеціальною літературою, його вміння систематизувати наукові та писемні джерела, критично їх розглядати, виділяти основне, оцінювати раніше зроблене та розглянуте іншими дослідниками, визначати головне в сучасному стані рівня дослідження теми. Матеріали такого огляду варто систематизувати у визначеному логічному зв'язку і послідовності, і тому перелік робіт та їх критичний розбір не обов'язково давати тільки в хронологічному порядку їх публікації. Перша теоретична частина є не просто логічним викладом усього, що вдалося знайти авторів у науковій літературі, періодичних виданнях тощо, а висвітленням найважливіших питань досліджуваної теми, повного розгляду яких вимагають завдання дослідження. Цей етап автор науково-дослідницької роботи проходить з метою вироблення власного погляду на обрану проблему. Слід звернути увагу на той факт, що теоретичний розділ науково-дослідницької роботи – це не великий реферат за обраною темою, а, насамперед, дослідження.

Практична або експериментальна частина науково-дослідницької роботи складається з певних обов'язкових параграфів. На початку цієї частини формулюються тільки конкретні завдання, які стосуються безпосередньо практичної частини. Завдання необхідно представити таким чином, щоб отримані результати виглядали як звіти про виконану роботу із заявленого напрямку. Виклад отриманих результатів має бути чітким, максимально повним. За необхідності можливе використання різних прийомів представлення фактологічного матеріалу: таблиці, графіки, діаграми, схеми тощо. У висновках практичної або експериментальної частини надаються найбільш суттєві результати. Висновки необхідно формулювати таким чином, щоб вони розкривали сутність вирішення поставлених завдань дослідження.

5

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО НАПИСАННЯ, ОФОРМЛЕННЯ ТА ПРЕДСТАВЛЕННЯ

УЧНІВСЬКИХ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ РОБІТ

5.1. Загальні вимоги до дослідницької роботи.

1. На конкурс МАН подаються роботи проблемного (пошукового) характеру, які відповідають віковим інтересам та пізнавальним можливостям учнів, свідчать про обізнаність учасника конкурсу щодо сучасного стану галузі дослідження, опанування ним методики експерименту.

Тематика науково-дослідницьких робіт має відповідати напрямам секцій наукових відділень Малої академії наук України.

2. Кожна робота має ґрунтуватись на певній науковій та експериментальній базі, містити огляд сучасного стану об'єкту, що досліджується, власні дані дослідів, спостережень чи пошукової роботи; їх обробки, аналізу та узагальнення; посилання на відповідні наукові джерела та відображати власну позицію дослідника.

У роботі мають бути чітко відображені наступні аспекти:

- визначення мети,
- об'єкта та предмета дослідження,
- завдання,
- методика дослідження,
- відмінність та перевага запропонованих підходів та

результатів.

Зміст та результати досліджень викладаються стисло, логічно, грамотно та аргументовано, без загальних слів, міркувань, бездоказових тверджень, тавтології.

Назва роботи має бути стислою та відповідати суті наукової проблеми (завдання), що вирішується.

3. До наукової роботи бажано надати:

- відгуки наукових керівників та рецензії відповідних фахівців (досвідчених педагогів, науковців, спеціалістів із певної галузі тощо), де достовірність наведених у роботі результатів підтверджується науковим керівником.

4. Науково-дослідницька робота оформлюється у двох примірниках: один використовується журі під час оцінки роботи, другий – учасником під час захисту. Примірники мають бути ідентичними.

5. До розгляду не приймаються:

- роботи, тема та зміст яких не відповідають профілю секції;
- роботи, що були представлені в попередні роки та не мають суттєвого доопрацювання;

- роботи, які є плагіатом;
- компілятивні роботи без самостійного дослідження (обговорення), опрацювання джерел і власних висновків з обраної тематики.

Автори цих робіт після етапу заочного оцінювання науково-дослідницьких робіт отримують відповідну рецензію і до участі в наступних етапах конкурсу не допускаються.

Також до розгляду не приймаються роботи без тез, відредагованих та оформлених відповідно до даних вимог.

5.2 Структура наукової роботи.

Наукова робота складається з:

- титульного аркушу;
- листа із назвою;
- змісту;
- вступ;у
- основної частини:

Розділ I. Назва (теоретичні основи)

1.1.

1.2.

1.3.

Висновки (без написання слова «висновки»)

Розділ II. Назва

1.1.

1.2.

1.3.

Висновки (без написання слова «висновки»)

Загальних висновків;

Списку використаних джерел та літератури;

Додатків; Тез.

5.3. Зміст та оформлення наукової роботи.

Титульний лист – це перша сторінка роботи. У ньому повинні бути вказані:

- назва: Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України;
- назва: Департамент освіти і науки, молоді та спорту виконавчого органу Київської міської ради (київської міської державної адміністрації)

- назва територіального відділення МАН: Київська Мала академія наук учнівської молоді;
- назва відділення: екології та аграрних наук;
- назва секції відділення історії на яку направляється робота;
- назва базової теоретичної дисципліни: екологія;
- тема наукової роботи;
- відомості про автора (статус у МАН: слухач, кандидат в дійсні члени МАН, дійсний член МАН), ПІБ, клас, назва навчального закладу, район, домашня адреса, контактні телефони учня; науковий керівник: ПІБ, місце роботи, посада, наукове звання, контактний телефон; педагогічний керівник: ПІБ, місце роботи, посада, наукове звання, контактний телефон);
- місце та рік подання роботи на конкурс.

Зразок оформлення титульної сторінки подано в Додатку 1.

Тези – стисло сформульовані основні положення тексту.

Тези викладаються в довільній формі. Вони дають стислу характеристику змісту науково-дослідницької роботи, визначаються актуальність, науково-теоретична основа, мета, завдання, об'єкт та предмет дослідження, методи, результати експерименту та висновки. Обсяг – 1 сторінки друкованого тексту. Робота подається в друкованому та електронному вигляді.

Зміст - подають на початку роботи. У ньому визначається план роботи. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх структурних компонентів роботи: вступу, розділів і підрозділів, висновків, списку використаних джерел та літератури, додатків.

Вступ - обґрунтовується вибір теми, та її актуальність; визначається об'єкт, предмет, мета й конкретні завдання та методи дослідження.

Використовуючи критичний аналіз і порівняння з існуючими науковими розробками означеної проблеми, автор повинен довести доцільність подальше дослідження даної теми на сучасному етапі розвитку науки. Для цього складається короткий огляд літератури, де стисло розкривається рівень наукового дослідження обраної наукової теми.

Обов'язковим елементом вступу наукової роботи є перелік наукових методів дослідження та обґрунтування їх доцільності.

Основна частина включає 2-3 розділи, перший присвячений огляду літератури з проблематики даного дослідження, другий має експериментально- дослідницький характер. Кожний розділ закінчується стисло викладеними й узагальненими висновками.

Велике значення у викладі матеріалу відіграє лаконічність, точність, логічність, доступність матеріалу.

Обсяг основної частини складає 15-16 сторінок друкованого тексту.

Висновки - (краще за пунктами) мають містити стислий виклад результатів розв'язку наукової проблеми та поставлених завдань, зроблених у процесі аналізу обраного матеріалу, оцінки та узагальнення. Необхідно підкреслити їх самостійність, новизну, теоретичне і (або) прикладне значення, наголосити на кількісних та якісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів та навести рекомендації щодо їх використання. Об'єм висновків – до 1 сторінки.

Список використаних джерел – елемент бібліографічного апарату, який містить бібліографічні описи використаних джерел. Список використаних джерел слід розміщувати одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний у користуванні та рекомендований під час написання роботи), в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків, у хронологічному порядку. Відомості про джерела складаються відповідно до вимог, зазначених у стандартах: ДСТУ ГОСТ 7.1 – 84 «СИБИД. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления», ДСТУ 3582 – 97 «Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила», ДСТУ 3008 – 95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення».

ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ БІБЛІОГРАФІЧНОГО СПИСКУ (ЗГІДНО ВИМОГ ВАК УКРАЇНИ)

Характеристика джерела	Приклади оформлення
Монографії (один, два або три автори)	Василенко М. В. Теорія коливань: Навчальний посібник./ М. В. Василенко — К.: Вища школа, 1992, —430 с. Афанасьев В.В. Расчёты электрических цепей на программируемых микрокалькуляторах./ В.В. Афанасьев. О.Н. Василевский— М.: Энергоиздат, 1992. — 190 с. Медиков А.З. Математические модели многопоточковых систем обслуживания./ А.З. Медиков, Л.А. Пономаренко. П.А. Рюмшин — К.: Техника. 1991. — 265 с.
Чотири автори	Пономаренко Л.А. Основы создания гибких автоматизированных производств / Л.А. Пономаренко. Л.В. Адамович. В.Т. Музичук, А.Е. Гридасов / Пол ред. Б.Б. Тимофеева. — К.: Техника. 1986.-144с.

П'ять та більше авторів	Белоусова Н.И. Системный анализ инфраструктуры как элемент народного хозяйства / Н.И. Белоусова, Е И Вишняк, В.Ю. Лезит. Черевченко Т.М.. Ярославская Ж.Н. — М. Экономика, 1981. — 62с.
Багатотомні Видання	История русской литературы: В 4 т. / АН СССР. Ин-т рус. лит. (Пушкин, дом). — М., 1982. — Т.3: Расцвет реализма. — 876 с.
Перекладні Видання	Гроссе Э. Химия для любознательных: Пер. с нем./ Э. Гроссе, Х. Вайсмангель— М.: Химия, 1980. -392 с.
Збірки наукових Праць	Обчислювальна і прикладна математика: 36. наук. пр. — К.:Либідь, 1993. — 99 с.
Словники	Сулова И.М. Библиотечное дело: Терминолог. словарь /И.М. Сулова, Л.Н. Уланова. — 2-е изд. — М.: Книга, 1986. —22 ⁴ с.
Депоновані наукові праці	Медиков А.З. Обзор аналитических методов расчета и оптимизации мультиресерсных систем обслуживания / А.З. Медиков. С.Н. Константинов //Науч. - произв. корпорация «Киев, ин-т автоматизи». — Киев. 1996. — 44 с. — Рус. — Деп. в ГНТБ Украины 11.11.96, № 2210 — Ук96 II Анот. в ж. Автоматизация производственных процессов, № 2. 1996. Пономаренко Л.А. Алгоритмы управления в неполнодоступных марковских сетях со сложными механизмами обслуживания и очередями / Л.А. Пономаренко, А.З. Медиков II Ред. ж.Автоматика и вычислительная техника. — Рига, 1989. -11 с. Деп. в ВИНТИ 8.12.89 г., №
Складові частини книга	Пономаренко Л.А. Организующая система/ Л.А. Пономаренко// Автоматизация технологических процессов в прокатном производстве. — М.: Металлургия, 1979. — С. 141-148.
Складові частини збірника	Пономаренко Л.А. Структура системы прерывания с ситуационными приоритетами в АСУТП станов горячей прокатки / Л.А. Пономаренко // Разработка автоматизированных систем управления технологическими процессами. — Тбилиси: Сабчота Сакартвело. — 1976. — С. 3-
Складові частини журналу	Меликов А.З. Оптимизация цифровой сети интегрального обслуживания с конечным числом пользователей и блокировками / А.З. Меликов. Л.А. Пономаренко // Автоматика и телемеханика. — 1992. — № 6. — С. 34-38. Пономаренко Л.А. Ситуационное управление мультиканальной системой с переменной структурой обслуживания неоднородного потока / Л.А. Пономаренко, А.З. Меликов // Изв. АН Азерб. Респ. Сер. физ. -техн. и мат.наук. -1986. — Т. 7, № 6. — С. 79-83.
Складові частини іноземного	Perez K. Radiation therapy for cancer of the cervix / K. Perez //Oncology.-1993.- Vol.7, № 2.- P.89-96.
Енциклопедії	Долматовский Ю.А. Электромобиль / Ю.А. Долматовский // БСЗ. — 3-е изд. — М., 1988. — Т.

Тези доповідей	Пономаренко Л.А. Оптимальное назначение приоритетов при организации доступа в локальных вычислительных сетях АСУТП / Л.А. Пономаренко, И.В. Жучкова // Труды Междунар. конф. «Локальные вычислительные сети» (ЛОКСЕТЬ 88). — Том 1 . -Рига: ИЗВТ АН Латвии.-1 988, —С. 149-153. Vfelikov A.Z. On the approach to optimal control of queuing systems with multiple classes of customers / A.Z. Vfelikov, L.A. Ponomarenko // Proc. International Conf. on Syst. Sci. XH. — Wroclaw (Poland). -1995.— P. 507-515.
Дисертації	Луус Р.А. Исследование оборудования с пневмовакuumным приводом для захвата, перемещения и фиксации при обработке пористых и легкоповреждаемых строительных изделий: Дис... канд. техн. наук: 05.05.04./ Р.А. Луус— М., 1982. — 212 с.
Автореферати дисертацій	Толикарпов В.С. Философский анализ роли символов в научном познании: Автореф.дис... д-ра филос.наук: 09.00.08 / В.С. Толикарпов //Моск. Гос. пед. ин-т. — М., 1985. — 35 с.
Препринти	Пономаренко Л.А. Математические модели и алгоритмы сбора и обработки информации в АСУТП непрерывных станов горячей прокатки: Препр. / Л.А. Пономаренко, В.В. Буадзе //АН Украины. Ин-т кибернетики; 76-76. — К.: 1976. — 37 с.
Звіт про науково-методичну роботу'	Проведение испытаний и исследований теплотехнических свойств камер КХС-2-12- ВЗ и КХС- 2-12-КЗЮ: Отчет о НИР (промежуточн.) / Всесоюзн. заочн. ин-т пищ. пром-ти, — ОЦО 102ТЭ;№ 800571; Инв. № В 119692.—М., 1981. —90 с.
Авторські свідоцтва	Батулин В.С. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов: А.с. 1007970 СССР, МКИ В 25 J 15/00 / В.С. Батулин, В.Г. Кемайкин (СССР). —№ 330585/25; Заявлено 23.11.81; Оpubл. 30.08.83, Бюл. № 12. — 2 с. Петров В.Г. Линейный импульсный модулятор: А.с. 1626362. Украина, МКИ H03K7/02 /В.Г. Петров. — № 4653428/21; Заявлено 23.03.92; Оpubл. 30.03.93. Бюл. № 13.-4 с.ил.
Патенти і.	Пат. 4601572 США, МКИ G 03 B 27/74. Microfilming system with zone controlled adaptive lighting: Пат.4601572 США, МКИ G 03 B 27/24 / D.S. Wise (США); McGraw- Hill Inc. — № 721205; Заявл. 09.04.85; Оpubл. 22.06.86; НКИ 355/68. — 3 с.

Додатки - подаються переважно ілюстративні матеріали: графіки, таблиці, малюнки, фотографії. Ця частина присвячена допоміжним та додатковим матеріалам, які при розміщенні їх у тексті основної частини можуть привести до його перевантаження.

Відсутність у роботі частини «Додатки» не впливає на якісну цінність наукового дослідження. Кількість сторінок цієї частини не враховується при визначенні обсягу наукової роботи.

5.4.Правила оформлення роботи

5.4.1. Загальні вимоги

Науково-дослідницька робота друкується шрифтом Times New Roman текстового редактору Word (або Open Office) розміру 14 на

одному боці аркуша білого паперу формату А4 з інтервалом 1,5 (до 30 рядків на сторінці).

Поля: ліве, верхнє і нижнє – не менше 20 мм, праве – не менше 10 мм.

Обсяг науково-дослідницької роботи складає 15-20 друкованих сторінок. До загального обсягу науково-дослідницької роботи не входять: тези, додатки, список використаних джерел, таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки. Текст роботи має бути написаний грамотно, без орфографічних, пунктуаційних та стилістичних помилок.

Науково-дослідницькі роботи виконуються державною мовою.

Кожна структурна частина науково-дослідницької роботи починається з нової сторінки. Заголовки структурних частин друкуються великими літерами симетрично до набору: «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ». Заголовки підрозділів друкуються маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Заголовки пунктів друкуються маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в підбір до тексту.

Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту) та текстом має дорівнювати 3-4 інтервалам.

5.4.2. Правила нумерації в роботі

Нумерація сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, рисунків, таблиць, формул подається арабськими цифрами без знака №.

Всі сторінки роботи, враховуючи титульну сторінку, тези та додатки, підлягають суцільній нумерації, номер на титульній сторінці не ставиться, а на наступних сторінках проставляється у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Нумеруються тільки розділи основної частини. Зміст, вступ, висновки не нумеруються, тобто не можна друкувати: «1. ВСТУП» або «РОЗДІЛ 6. ВИСНОВКИ».

Номер розділу ставиться після слова «РОЗДІЛ», після номера крапка не ставиться. Заголовок розділу друкується з нового рядка.

Підрозділи нумеруються в межах кожного розділу за правилом: (номер розділу).(номер підрозділу). У кінці номера підрозділу має стояти крапка, наприклад: «2.4.». Заголовок підрозділу наводиться у тому ж рядку.

Пункти нумеруються в межах кожного підрозділу таким чином: (номер розділу).(номер підрозділу).(номер пункту), наприклад: «2.3.4.». Заголовок пункту наводиться у тому ж рядку, але пункт може й не мати заголовка.

У кінці назв розділів, підрозділів, пунктів крапка не ставиться.

Формули нумеруються в межах розділу. Наприклад, «формула (2.3)» означає «формула 3 розділу 2» (наявність підрозділів на нумерацію не впливає). Формули, на які немає посилань, можна не нумерувати. Номер необхідно брати в круглі дужки і розміщувати на правому полі сторінки на рівні нижнього рядка формули, якої він стосується.

Рисунки нумеруються в межах розділу арабськими цифрами (аналогічно до формул та підрозділів) і позначаються словом «Рис.», наприклад «Рис. 1.2». Далі **обов'язково наводять заголовок (назву) ілюстрації**.

Таблиці нумеруються послідовно в межах розділу. **Таблиці обов'язково повинні мати заголовок (назву)**. У правому верхньому куті над заголовком таблиці розміщується напис «Таблиця» із зазначенням її номера. Номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: «Таблиця 2.3».

Додатки оформлюються як безпосереднє продовження роботи на наступних сторінках. Вони розміщуються в порядку посилань у тексті роботи. Кожен із додатків має розміщуватись на окремій сторінці. Додаток має мати заголовок, який друкується угорі симетрично відносно тексту. Додатки нумеруються великими українськими літерами та позначаються словом «Додаток», наприклад: «Додаток Б».

5.4.3. Правила цитування та посилання на використані джерела

Під час написання науково-дослідницької роботи учень має посилатися на наукові джерела, матеріали, ідеї, висновки, результати, які використовуються в роботі. Це дає можливість перевірити наведені відомості. Посилатися бажано на останні видання публікацій.

Якщо в роботі використовуються відомості з матеріалів з великою кількістю сторінок, тоді слід точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул із джерела.

Посилання в тексті роботи на джерела зазначається порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «... у працях [1-7]...».

Якщо в тексті науково-дослідницької роботи необхідно зробити посилання на конкретні відомості, цитата наводиться в лапках, а посилання беруться у квадратні дужки із зазначенням порядкового номера джерела в списку використаних джерел та відповідної сторінки. Наприклад: за думкою академіка С. «...набуття наукового знання передбачає оперування фактами, які характеризують певне явище, розробку наукової гіпотези (теорії), яка пояснює те чи інше явище і постановку експерименту для доведення висунутої теорії [8, с. 37]».

Згідно з науковим етикетом текст цитати необхідно точно відтворювати і наводити повністю, щоб не спотворити думки автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту та позначається трьома крапками. У тексті роботи допускається непряме цитування автора (переказ, виклад думок автора своїми словами), при цьому слід точно викладати думки автора й обов'язково давати відповідні посилання на джерело.

Посилання на ілюстрації у тексті роботи вказуються порядковим номером ілюстрації, наприклад, «рис. 1.2». **На всі ілюстрації мають бути посилання в тексті**, при цьому слово «ілюстрація» в тексті пишуть скорочено, наприклад: «...на рис. 1.2».

Посилання на формули вказуються порядковим номером формули в дужках, наприклад «... у формулі (2.1)».

На всі таблиці роботи мають бути посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» в тексті пишуть скорочено, наприклад: «...у табл. 1.2».

У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації треба вказувати скорочено слово «дивись», наприклад: «див. табл. 1.3».

3.4.4. Правила оформлення формул

Формули в тексті роботи розташовуються відразу після посилання на них. Вони відокремлюються від тексту інтервалами в один рядок зверху і знизу та розташовуються посередині сторінки. Формули, якщо вони громіздкі й складні, розташовуються на окремих рядках, це стосується й нумерованих формул. Декілька однотипних невеликих формул подаються в одному рядку через кому, а іноді невеликі нескладні формули розташовуються безпосередньо в тексті.

Переноси у формулі допускаються лише на знаках рівності, плюс, мінус, множення і ділення з повторенням знака у наступному рядку.

Символи та коефіцієнти, що наводяться у формулі, описуються безпосередньо під нею в тій послідовності, в якій згадуються у формулі. Значення кожного символу або числового коефіцієнта подається з нового рядка. Перший рядок починається словом «де» без двокрапки.

Номер формули розміщується на правому боці сторінки на рівні нижнього рядка.

Вписувати в текст наукової роботи окремі іншомовні слова, формули, умовні знаки можна чорнилом, тушшю, пастою чорного кольору, але при цьому щільність написаного тексту повинна бути наближеною до щільності основного тексту.

5.4.5. Правила оформлення ілюстрацій і таблиць

Ілюстративний матеріал у роботі використовується з метою більш наочного представлення результатів досліджень та їх обґрунтування. Найчастіше в науково-дослідницьких роботах використовуються такі види ілюстративних матеріалів: креслення, рисунки, таблиці, діаграми, графіки, схеми, фотографії.

Всі ілюстрації зазначаються у тексті роботи.

Назва ілюстрації розміщується відразу після її номеру, внизу.

Цифровий матеріал роботи оформлюється у таблицях, графіках, діаграмах тощо. Слово «Таблиця» починається з великої літери, прописується курсивом і розміщується у верхньому правому куті сторінки, а її назва – посередині, симетрично до тексту і наводиться жирним шрифтом.

Приклад побудови таблиці

Таблиця 1.1

Назва таблиці

Головка				
Рядки				

Боковик Графи (колонки)

Заголовки граф мають починатися з великих літер, підзаголовки - з маленьких, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великих, якщо вони є самостійними. Висота рядків має бути не менше

8 мм.

Графу

з порядковими номерами рядків до таблиці включати не треба.

Таблиця розміщується (після першого згадування про неї) в тексті так, щоб її можна було читати без обертання переплетеного блока рукопису або з обертанням за стрілкою годинника.

Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на наступну сторінку. У разі перенесення таблиці на інший аркуш слово «Таблиця», її номер і назва не повторюються, далі над іншими частинами праворуч пишуться слова «Продовж. табл.» і вказується тільки номер таблиці, наприклад: «Продовж. табл. 1.2».

6

ЗАХИСТ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ

Оцінювання проводиться згідно з Правилами проведення II (міського) етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Київського територіального відділення Малої академії наук України (Київської Малої академії наук учнівської молоді), які кожного року затверджуються Наказом Департаменту освіти і науки, молоді та спорту виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) та публікуються на сайті КМАН у розділі «Нормативна база» (<http://kyiv.man.gov.ua/baza/>)

Критерії	Максимальна сума балів
Заочне оцінювання науково-дослідницької роботи	20
Захист науково-дослідницької роботи	47

Оцінювання навчальних досягнень з базової дисципліни	33
УСЬОГО	100

6.1. Заочне оцінювання науково-дослідницьких робіт

Рецензію на роботу подає науковець (який є в складі журі) й оцінює якість проведеного дослідження. Членами журі перевіряється дотримання учасниками вимог до учнівських науково-дослідницьких робіт щодо написання, оформлення та представлення згідно з Правилами проведення II (міського) етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту (розділ 8).

6.2. Оцінювання захисту науково-дослідницької роботи

Оцінювання захисту проходить окремо в кожній секції відділення згідно з Правилами проведення II (міського) етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту (розділ 3).

6.3. Оцінювання навчальних досягнень з базової дисципліни (контрольна робота) на конкурсі МАН

Захисту робіт на конкурсі МАН передують написання контрольних робіт з хімії або біології (за вибором учасника конкурсу). Слід заздалегідь ознайомитися з варіантами таких робіт, що наведено на відповідних сторінках сайтів МАН. Завдання контрольної роботи допомагають як здобувачу так і викладачам об'єктивно оцінити рівень знань. Реальне бачення освіченості учня в просторі цільової галузі дає змогу ретельніше моделювати (формулювати) подальшу учбову стратегію. Тому при підготовці до контрольної ми рекомендуємо ознайомитися з варіантами робіт з хімії та біології.

Наводимо задачі, які пропонувалися для розв'язання учням 9-11 класів на III (міському) етапі конкурсу-захисту наукових робіт Малої Академії Наук у м. Києві з хімії у 2013 році та з біології у 2016 році (Додатки 2 та 3).

На виконання контрольних завдань з базових дисциплін надається три астрономічні години. Під час виконання контрольних завдань НЕ МОЖНА спілкуватись з іншими учасниками. Якщо виникла проблема, піднесіть руку, і до Вас підійде інструктор, аби допомогти. Інструкторам не можна ставити запитань, які стосуються змісту завдань.

Якщо під час виконання контрольних завдань, у разі крайньої необхідності, Вам потрібно вийти, піднесіть руку, але пам'ятайте, що час на виконання роботи не буде продовжено.

Під час виконання контрольних завдань категорично ЗАБОРОНЕНО користуватися будь-якими матеріалами чи посібниками, а також не облікованим папером, плеєрами з навушниками, мобільними телефонами, будь-якими електронними та фотографічними засобами. Ви зобов'язані чітко виконувати вказівки інструктора.

Вас МОЖУТЬ ПОЗБАВИТИ ПРАВА виконувати контрольні завдання, випровадити з аудиторії та анулювати Ваш результат за:

- використання будь-яких посібників, шпаргалок, гаджетів та ін.;
- порушення дисципліни;
- спробу надати та одержати допомогу у рішенні контрольних завдань, спілкування в будь-якій формі з іншою особою;
- спробу винести контрольні завдання (у будь-якому вигляді) з аудиторії;
- намагання залишити приміщення без дозволу під час виконання завдань.

В зв'язку з тим, що переможці II (міського) етапу конкурсу мають змогу приймати участь у III етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України, наводимо приклад аналізу контрольних робіт МАН з хімії, що зробив член журі III етапу кандидат хімічних наук, викладач Національного еколого-натуралістичного центру, Жолдаков Андрій Олексійович (Додаток 4).

Додаток 1
до Правил проведення II (міського)
етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту
науково-дослідницьких робіт учнів-
членів Київського територіального
відділення Малої академії наук України
(Київської Малої академії наук
учнівської молоді)

ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
ВИКОНАВЧОГО ОРГАНУ КИЇВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ
(КИЇВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ)
КИЇВСЬКЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ
(КИЇВСЬКА МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК)

відділення
секція
базова дисципліна

(НАЗВА РОБОТИ)

РОБОТУ ВИКОНАВ:

статус у МАН (слухач, кандидат,
дійсний член)

прізвище, ім'я, по батькові

повна дата народження

учень (учениця) ___ класу

назва навчального закладу, район

**(якщо робота виконувалася і
подається**

**від позашкільного навчального
закладу, вказується тільки назва
відповідного закладу)**

домашня адреса, контактні телефони
(домашній та мобільний), адреса
електронної пошти

науковий/педагогічний керівник
(прізвище, ім'я по батькові (повністю),

вчене звання, місце роботи, посада,
науковий ступінь, контактні телефони)

**(науковий/педагогічний керівник
власноруч робить запис: «Рекомендую
до захисту»,**

дата, підпис)

КИЇВ – 20__

**(Увага! На другій сторінці (наступний окремий аркуш) зазначається тільки
назва роботи)**

**КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ З ХІМІЇ
ДЛЯ 9 КЛАСУ**

1. За положенням в Періодичній системі елементів спрогнозуйте хімічні властивості елементу № 52. Охарактеризуйте електронну будову елементу, найхарактерніші валентності, спрогнозуйте властивості утворених ним оксидів.

2. 12 г металу А спалили у кисні та отримали 20 г білого порошку Б. При додаванні до цього порошку бромоводневої кислоти порошок повністю розчинився, утворилася сіль В. До розчину цієї солі додали розчин кальцинованої соди, утворився білий осад Д. При пропусканні через водну суспензію Д газу Е (густина за воднем становить 22) осад розчиняється з утворенням речовини Ж, а при кип'ятінні розчину Ж знов відбувається осадження Д.

• Розшифруйте невідомі речовини та напишіть рівняння реакцій

• Основою якого процесу, наслідки якого ви можете спостерігати у побуті практично кожен день, є перетворення Ж в Д? Які ще реакції при цьому відбуваються?

3. Серед наступних речовин: SiO_2 , C, S, Cl_2 , Na, Cu оберіть ті, що реагуватимуть з:

1) HNO_3 (к)

2) NaOH

3) HF

4) O_2 .

Наведіть рівняння реакцій.

4. Які йони та в якій концентрації залишатимуться у розчині після змішування 200 мл 5 % сульфатної кислоти (густина 1,032 г/мл) та 200 мл 0,2 М розчину барій хлориду?

4. 3,36 л (н.у) суміші, яка містила рівні об'єми чадного газу, водню та азоту змішали з 4,48 л кисню та підпалили. Який об'єм займе суміш після завершення реакції та приведення системи до нормальних умов?

6. Зв'яжіть опис властивостей речовини з формулою, вкажіть тип кристалічних ґраток:

№	Речовина	№ опису	Опис
1	KI	I	Розчинні у воді блакитні кристали, розчин проводить струм. При 150 °С перетворюються на білий порошок
2	CO ₂ (тв)	II	Незабарвлені кристали, розчинні у воді, T _{топл} = 600 °С. Сама речовина проводить струм погано, розчини та розплави – добре. При додаванні окисників до водного розчину з'являється коричневе забарвлення
3	CuSO ₄ ·5H ₂ O	III	Незабарвлені кристали, T _{топл} = 0 °С, діелектрик
4	BN	IV	Речовина сріблястого кольору, швидко тьмяніє на повітрі, реагує з водою, T _{топл} 179 °С, добре проводить тепло та електричний струм
5	Au	V	Тверді блискучі кристали, нерозчинні у більшості органічних та неорганічних розчинників. T _{топл} >3500 °С, діелектрик
6	C (алмаз)	VI	Біла речовина, нерозчинна у холодній, але розчинна у гарячій воді, T _{топл} >501 °С
7	Li	VII	У твердому вигляді білого кольору, при -78 °С сублимує, малорозчинна у воді
8	PbCl ₂	VIII	Біла тверда речовина, діелектрик, нерозчинна у більшості розчинників, T _{топл} 3000 °С
9	H ₂ O (лід)	IX	Речовина жовтого кольору, електропровідна, T _{топл} = 1063 °С, металевий блиск
10	Zr	X	Тверда срібляста речовина, провідник, T _{топл} = 1862 °С

Відомо, що окрім ізотопу Карбону ¹²C існує ізотоп ¹³C. Вважаючи, що вміст цього ізотопу – 1,07 % від загальної кількості атомів Карбону, розрахуйте, скільки молекул вуглекислого газу з ¹³C містяться в 1 л (н.у.) повітря (об'ємна частка вуглекислого газу в повітрі: 0.0314 %)?

Розв'язання задач 9 класу:

1. Коротка відповідь: Те $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^4$, елемент 5 періоду, VI групи головної підгрупи. найхарактерніші

валентності - II, IV, VI. Неметал. За хімічними властивостями нагадує Сульфур, проте у Те повинні бути більш ядро виражені металічні властивості. У нижчих ступенях окиснення - сильний відновник, у високих ступенях - окисник. Взаємодіятиме з металами з утворенням солей. З неметалами (кисень, водень, галогени) у залежності від електронегативності неметалу утворюватиме сполуки, в яких Те матиме валентність IV або VI (TeF_4 , TeF_6 , TeO_2) або II (H_2Te). Оксиди TeO_2 та TeO_3 повинні мати кислотний характер - взаємодіяти з лугами (хоча насправді TeO_2 має амфотерні властивості).

2. Відповідь: зрозуміло, що білий порошок Б є оксидом металу А (пероксидом він бути не може, оскільки при перетворенні Б на В не написано про утворення побічних продуктів або виділення газу). За допомогою нескладних розрахунків встановлюємо, що А - це магній:

Закон еквівалентів:

$$\frac{m(A)}{E(A)} = \frac{m(O)}{E(O)}; \frac{12}{E(A)} = \frac{8}{8}; E(A) = 12$$

Еквівалент металу 12, молярна маса $M(A) = E(A) \cdot V$, де V - валентність.

Задача має два розв'язки - магній та титан, але титан оксид нерозчинний у бромоводневій кислоті.

Якщо Б - MgO , то В - MgBr_2 , Д - MgCO_3 кальцинована сода - Na_2CO_3 , газ Е- діоксид карбону CO_2 , ($M = D(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 44$ г/моль), Ж - $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$.

Перетворення Ж у Д є основною утворення накипу, у тому числі і у кухонному посуді. Окрім солей Магнію аналогічні перетворення відбуваються з солями Кальцію та Феруму, якщо вони містяться у воді.

Задача розв'язується і через мольні співвідношення.

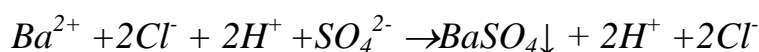
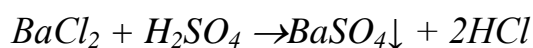
3. Відповідь: (наведено можливі продукти реакції)

Речовина:	HNO_3 (к)	NaOH	HF	O_2
SiO_2 ,	ні	$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	H_2SiF_6 (або SiF_4) + H_2O	ні
C	$\text{CO}_2 + \text{NO}_2$ + H_2O	ні	ні	CO_2 (CO)

S	SO ₂ (або H ₂ SO ₄) + NO ₂ + H ₂ O	Na ₂ S + Na ₂ SO ₃ + H ₂ O	ні	SO ₂
Cl ₂	ні	NaClO (при нагріванні NaClO ₃) + NaCl + H ₂ O	ні	ні
Na	NaNO ₃ + N ₂ O + H ₂ O	ні	NaF (Na ₂ F ₂) + H ₂	Na ₂ O ₂
Cu	Cu(NO ₃) ₂ + NO ₂ + H ₂ O	ні	ні	CuO (Cu ₂ O)

4. Відповідь:

Рівняння реакції:



Перевіряємо, яка з речовин в надлишку:

$$v(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{V(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot \rho \cdot \omega(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot 100} = \frac{200 \cdot 1,032 \cdot 5}{98 \cdot 100} = 0,105 \text{ моль}$$

$$v(\text{BaCl}_2) = \frac{V(\text{BaCl}_2) \cdot c(\text{BaCl}_2)}{1000} = \frac{200 \cdot 0,2}{1000} = 0,04 \text{ моль}$$

Отже, у надлишку сульфатна кислота та після закінчення реакції у розчині залишатимуться: SO₄²⁻, 2H⁺, 2Cl⁻ йони.

Розрахуємо кількості речовини цих йонів:

$$v(\text{SO}_4^{2-}) = v(\text{H}_2\text{SO}_4) - v(\text{BaCl}_2) = 0,105 - 0,04 = 0,065 \text{ моль}$$

$$v(\text{Cl}^-) = 2 \cdot v(\text{BaCl}_2) = 0,08 \text{ моль}$$

$$v(\text{H}^+) = 2 \cdot v(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,210 \text{ моль}$$

(зверніть увагу, загальна кількість катіонів Гідрогену дорівнює початковій кількості речовини сульфатної кислоти).

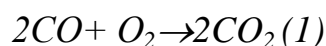
Розраховуємо концентрації, взявши до уваги, що об'єм розчину збільшився у 2 рази:

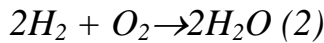
$$c(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{v(\text{SO}_4^{2-})}{V} \cdot 1000 = \frac{0,065}{400} \cdot 1000 = 0,1625 \text{ моль/л,}$$

аналогічно c(Cl⁻)=0,2 моль/л, c(H⁺)=0,525 моль/л

5. Відповідь:

Рівняння реакцій:





Азот з киснем за цих умов не реагує. З умови задачі нам відомо, що кожного газу було по 1,12 л. Для газів об'єми реагуючих речовин співвідносяться як стехіометричні коефіцієнти рівняння реакції.

Тому ми можемо сказати, що у реакції (1) 1,12 л CO реагують з 0,56 л O₂, утворюючи 1,12 л CO₂. При цьому об'єму газової суміші у реакції (1) зменшиться на 0,56 л.

У реакції (2) 1,12 л H₂ реагують з 0,56 л O₂. Якщо систему привести до нормальних умов, то вода сконденсується, її об'ємом (0,9 мл) можна знехтувати. Тому при проведенні цієї реакції об'єм зменшиться на 1,68 л.

Загальний об'єм суміші становитиме:

$$V(\text{загальний}) = 3,36 + 4,48 - 0,56 - 1,68 = 2,60 \text{ л.}$$

6. 1-II, 2-VII, 3-I, 4-VIII, 5-IX, 6-V, 7-IV, 8-VI, 9-III, 10-X.

7. Відповідь:

$$N(\text{C}^{13}\text{O}_2) = \frac{V(\text{повітря}) \cdot \varphi(\text{CO}_2) \cdot \varphi(\text{C}^{13})}{V_m \cdot 100 \cdot 100} \cdot N_A = \frac{1 \cdot 0,0314 \cdot 1,07}{22,4 \cdot 100 \cdot 100} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 9,029 \cdot 10^{16}$$

КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ З ХІМІЇ ДЛЯ 10 КЛАСУ

1. Чи можете Ви з хімічної точки зору пояснити наступні фокуси:

1) Звичайне куряче яйце просять потримати в руках, після чого розбити у стакан, що містить прозору рідину. Білок стає чорного кольору.

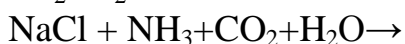
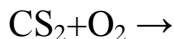
2) Дві паперові квітки оранжевого кольору при вміщенні в дві однакові вази з прозорою рідиною змінюють колір (після намокання пелюсток). Одна стає жовтою, інша-червоною. Зробіть припущення щодо того, що міститься в вазах.

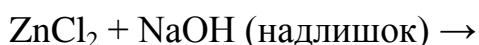
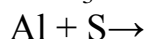
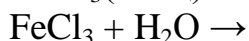
3) Дві скляні палички, змочені в безбарвних рідинах при дотику утворюють дим.

При розв'язку вкажіть, які розчини можуть міститися в стакані, вазах та на паличках.

2. Яка із сполук, брутто-формули яких наведено далі: C₅H₁₂, C₅H₁₀, C₅H₈Cl₂, C₅H₉ClO, на вашу думку, матиме найбільшу кількість ізомерів? Відповідь проілюструйте прикладами. **Увага! Всі можливі ізомери для кожної з цих сполук малювати НЕ потрібно, оптичні ізомери не враховуємо.**

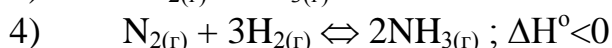
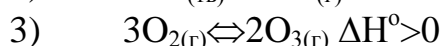
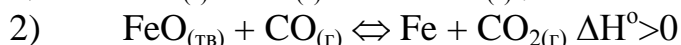
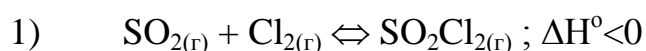
3. Напишіть рівняння реакцій, розставте коефіцієнти:





4. При спалюванні 0,54 г органічної речовини утворилося 896 мл вуглекислого газу (н.у) та 0,54 г води. Густина пари речовини за повітрям становить 1,86. Встановити формулу речовини.

5. Як можна збільшити вихід продуктів реакцій, які відбуваються за схемами:



Відповідь поясніть.

6. Наважка алюмінію, яка здатна витіснити з хлоридної кислоти 3,360 л водню (н.у), також здатна відновити з оксиду 9,531 г металу X. Назвіть метал.

7. Вкажіть, які з речовин з наведеного переліку не можуть існувати у розчині одночасно (мається на увазі попарно, комбінації з 3 або більше речовин розглядати не треба!): $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, BaCl_2 , AgNO_3 , HF , KNO_3 , FeCl_3 , NaOH , FeCl_2 , HNO_3 , KMnO_4 , Na_2S , NH_3 . Відповідь проілюструйте рівняннями реакцій.

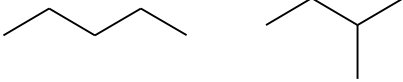
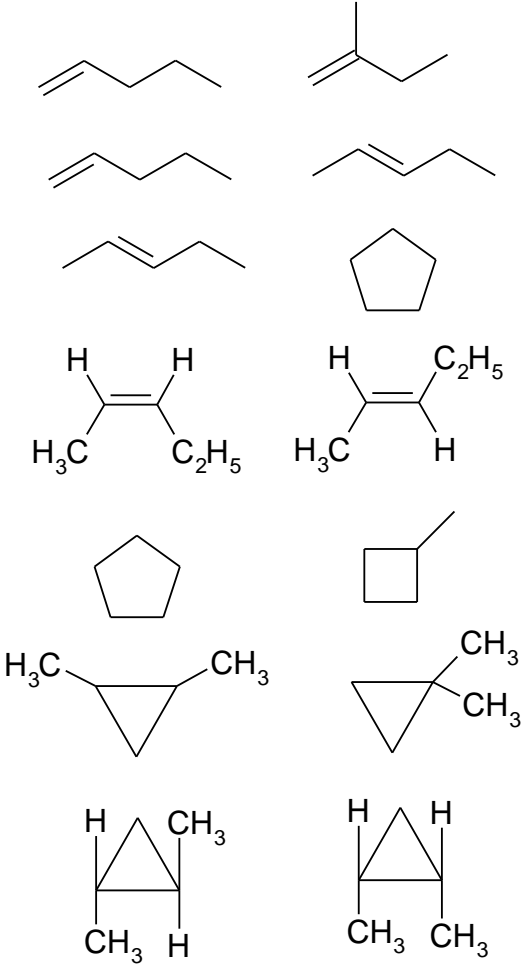
РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ 10 КЛАСУ:

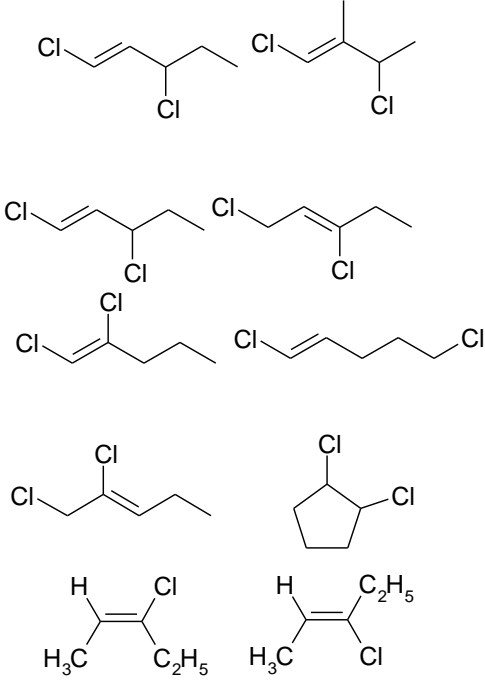
1. Відповідь: У білку та в жовтку курячого яйця містяться сульфуровмісні органічні сполуки. Якщо білок курячого яйця внести в підкислений розчин плюмбум нітрату або нітрату аргентуму, в осад випадуть відповідні сульфіді (у випадку аргентум нітрату можливе ще й відновлення Аргентуму). А потримати в руках потрібно просто для того, щоб нагріти яйце та прискорити реакції.

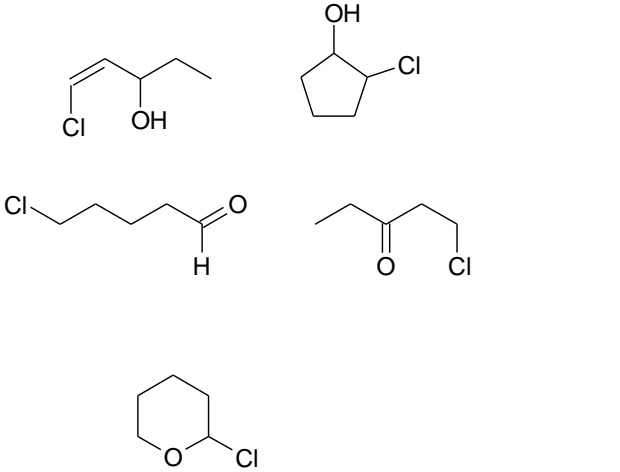
Пелюстки паперових квітів змочено індикатором метиловим оранжевим. У вазах містяться луг та кислота відповідно. Який саме луг, та яка саме кислота - за даними задачі вказати неможливо (і не потрібно).

Дві скляні палички можуть бути змочені розчином амоніаку та хлоридною кислотою. Утворений дим - це амоній хлорид.

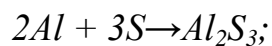
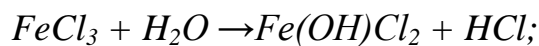
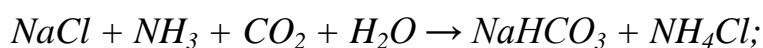
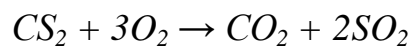
2. Відповідь: найбільше ізомерів матиме сполука, яка здатна проявляти якомога більше різних типів ізомерії.

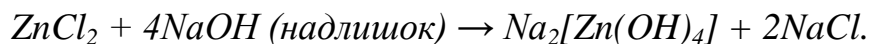
Брутто-формула	Види ізомерії	Приклади
C_5H_{12}	Ізомерія карбонового скелету	
C_5H_{10}	<p>Ізомерія карбонового скелету;</p> <p>ізомерія розташування подвійного зв'язку;</p> <p>ізомерія між класами;</p> <p>геометрична (цис-транс-) ізомерія</p> <p><u>Для циклічних вуглеводнів:</u></p> <p>ізомерія розміру циклу</p> <p>ізомерія розташування замісників</p> <p>геометрична ізомерія</p>	

<p>C_5H_8Cl</p> <p>2</p>	<p><i>Ізомерія карбонового скелету;</i></p> <p><i>ізомерія розташування подвійного зв'язку;</i></p> <p><i>ізомерія взаємного розташування замісників;</i></p> <p><i>ізомерія між класами;</i></p> <p><i>геометрична ізомерія</i></p> <p><i>Для циклічних сполук також можлива</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>ізомерія розміру циклу</i> - <i>взаємного розташування замісників</i> - <i>геометрична ізомерія (аналогічно попередньому випадку)</i> 	
---------------------------------------	---	--

<p>C_5H_9Cl O</p>	<p>Ізомерія між класами: - хлор та гідроксизаміщені алкени - хлор та гідроксизаміщені циклоалкани; 5-хлоропентаналь 1-хлоропентан-3-он -гетероциклічні насичені алкани Сполуки кожного класу мають свої власні ізомери, (наприклад ізомери з різним розташуванням подвійного зв'язку, структурні та геометричні ізомери - для алкенів, для циклічних сполук - розмір циклу тощо). Тому загальна кількість ізомерних сполук, які відповідають брутто-формулі C_5H_9ClO - максимальна.</p>	
------------------------------------	---	--

3. Відповідь:





4. Відповідь:

Знаходимо молярну масу речовини:

$$M(\text{речовини}) = D(\text{пов}) \cdot M(\text{повітря}) = 1,86 \cdot 29 = 53,94 \approx 54 \text{ г/моль}$$

Знаходимо кількості речовини елементів у складі речовини:

$$n(\text{C}) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_m} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{2 \cdot 0,54}{18} = 0,06 \text{ моль}$$

Знаходимо маси компонентів суміші:

$$m(\text{C}) = n(\text{C}) \cdot M(\text{C}) = 0,04 \cdot 12 = 0,48 \text{ г}$$

$$m(\text{H}) = n(\text{H}) \cdot M(\text{H}) = 0,06 \cdot 1 = 0,06 \text{ г}$$

Оскільки $m(\text{C}) + m(\text{H}) = 0,54 \text{ г}$, то Оксиген в органічній речовині не міститься. Якщо записати формулу речовини як C_xH_y , то

$$x \div y = \nu(\text{C}) \div \nu(\text{H}) = 0,04 \div 0,06 = 4 \div 6$$

Найпростіша формула: C_4H_6 . Ця речовина має молярну масу 54 г/моль, отже це і є потрібна нам сполука.

5. Відповідь: згідно з принципом Ле-Шательє, для реакції 1 зміщення рівноваги в бік утворення продукту реакції відбувається при збільшенні тиску в системі (тому що реакція відбувається зі зменшенням тиску), збільшенні концентрації реагентів та зменшенні концентрації продукту, при охолодженні системи (оскільки реакція екзотермічна). Аналогічні міркування можна застосувати й до інших рівнянь. У реакції 2 слід зауважити, що концентрація FeO не впливає на зміщення рівноваги, оскільки ферум(II) оксид - тверде тіло.

6. Відповідь: Метал X - Купрум.

7. Відповідь:

	Ba(N O ₃) ₂	Ba Cl ₂	Ag NO 3	H F	K N O ₃	Fe Cl ₃	Na OH	Fe Cl ₂	H N O ₃	KM nO ₄	Na 2S	NH ₃ × H ₂ O
Ba(N O ₃) ₂	-	-	-	ос ад	-	-	-	-	-	оса д	ос ад	-
BaCl 2	-	-	оса д	ос ад	-	-	-	-	-	оса д	ос ад	-

AgN O ₃	-	ос ад	-	-	-	ос ад	оса δ	ос ад		оса δ	ос ад	O+P
HF	осад	ос ад	-	-	-	O+ P	P	O+ P	-	-	P	P
KNO 3	-	-	-	-	-	-	-	-		-		
FeCl ₃	-	-	оса δ	O +	P	-	оса δ	-	-	-	ос ад	осад
NaO H	-	-	оса δ	P	-	ос ад	-	ос ад	P	-	-	-
FeCl ₂	-	-	оса δ	O +	P	-	оса δ	-	-	OB P	ос ад	осад
HNO 3	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	P	-
KMn O ₄	осад	ос ад	оса δ	-	-	ос ад	-	O BP	-	-	O B P	-
Na ₂ S	осад	ос ад	оса δ	P	-	ос ад	-	ос ад	P	OB P	-	-
NH ₃ × H ₂ O	-	-	O+ P	P	-	ос ад	-	ос ад	P	-	-	-

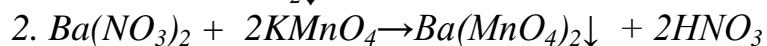
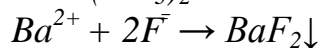
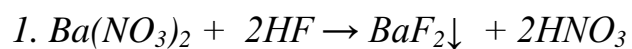
- реакція не відбувається, йони можуть водночас існувати у розчині;

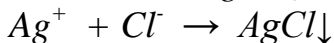
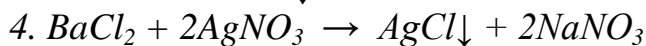
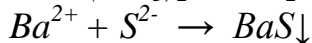
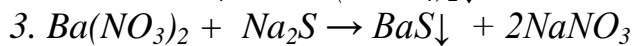
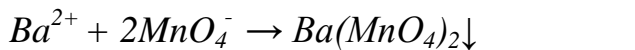
O+P – осад, що розчиняється в надлишку реактиву;

P – хімічна реакція з утворенням малодисоціюючої або легкої сполуки;

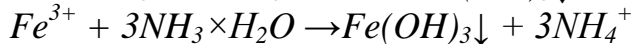
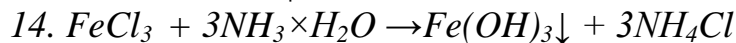
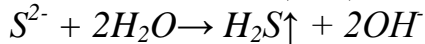
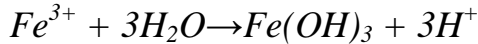
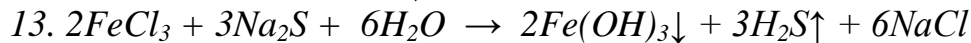
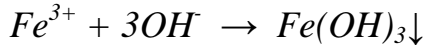
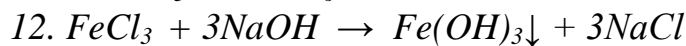
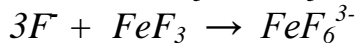
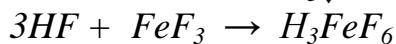
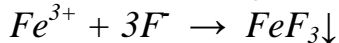
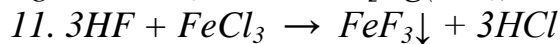
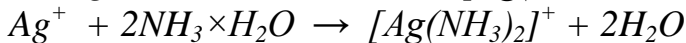
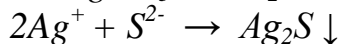
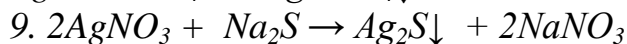
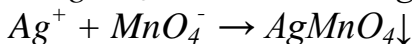
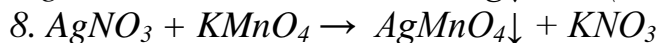
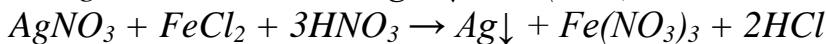
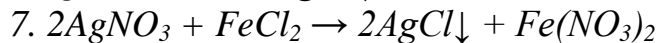
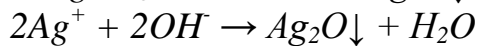
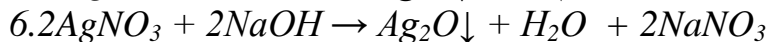
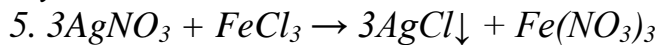
OBP – окисно-відновна реакція.

Рівняння:

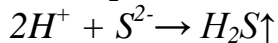
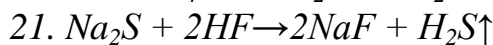
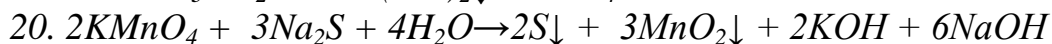
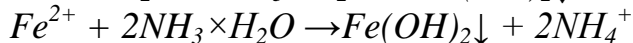
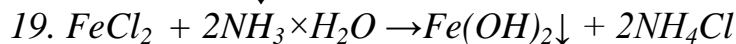
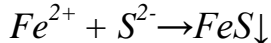
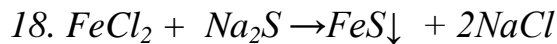
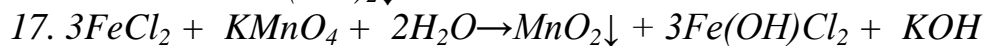
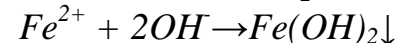
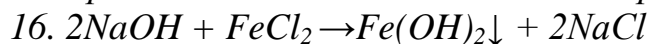




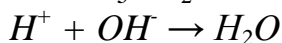
Інші реакції барій хлориду перебігають так само, як і для фториду.



з нітратною кислотою - така ж сама реакція.



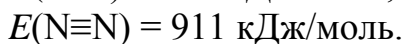
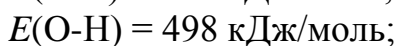
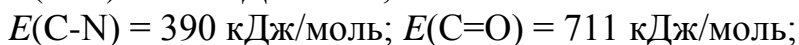
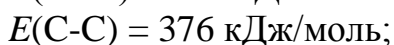
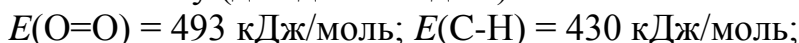
аналогічно відбувається реакція натрій сульфату з нітратною кислотою.



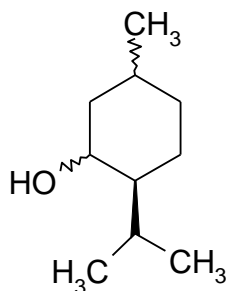
аналогічно відбувається реакція фториду з нітратною кислотою.

КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ З ХІМІЇ ДЛЯ 11 КЛАСУ

1. Розрахуйте тепловий ефект реакції спалювання триетиламіну $\text{C}_6\text{H}_{15}\text{N}$ (з утворенням азоту) за відомими значеннями енергій хімічного зв'язку (довідникові дані).



2. Ментол – молекула, будову якої наведено на малюнку. За будовою молекули спрогнозуйте можливі хімічні реакції, в яких прийматиме участь ця молекула. За наявності вільного часу та необхідних знань позначте оптично активні центри молекули.



Ментол

3. Суміш натрій карбонату та девятиводного кристалогідрату алюміній нітрату масою 0.4812 г прожарили при температурі 1000 °С. При цьому утворилася газова суміш, при пропусканні якої через вапняну воду випало 0.1001 г осаду. Розрахувати масові частки солей в суміші, та вивести імовірну формулу осаду після прожарювання.

4. Розрахувати вихідну концентрацію розчину натрій гідроксиду, якщо після додавання до 5 мл такого розчину 2 мл 10 % нітратної кислоти ($\rho=1,055 \text{ г/см}^3$) рН становив 9.

5. У пробірках без написів знаходяться бензойна кислота, щавлева кислота, нафтаген, фенол, ізопропанол, етаналь (ацетальдегід), гліцин. Запропонуйте схему визначення цих речовин (з використанням неорганічних реактивів та спостережень).

6. Розрахувати температурні коефіцієнти рівняння Вант-Гофа, якщо при підвищенні температури на 30 °С у системі $\text{A}_{(\text{кр})} + \text{B}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{AB}_2$ швидкість прямої реакції збільшилася у 15,625 разів, швидкість зворотної – у 27 разів. В який бік змістилася при цьому рівновага?

7. Як Ви пам'ятаєте, літо 2012 року відзначалося аномальною (до +38 °С у затінку) спекою. У зв'язку з цим у мережі Інтернет з'явилося

чимало порад, як вберегтися від спеки, а іноді і просто «страшилок». Далі наведено приклад однієї з них, розтиражованої українськими Інтернет ЗМІ.

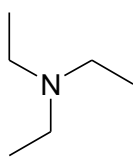
«Вместе с тем от воды специалисты советуют держаться подальше. От аномальной жары водоросли быстрее растут и быстрее умирают, а мертвая ряска для человека страшнее микробов из кондиционеров.

“Максимум неделю живет одно растение водоросли. Оно начинает отмирать, соответственно отмирает и начинает выделять все возможные вещества таблицы Менделеева. Когда разлагаются белки, начинаются выделяться фенолы, ксенон, бензолы и их производные, которые очень токсичны”, — пояснил профессор Института гидробиологии N. N.» (закінчення цитати).

Вкажіть, які помилки* є у наведеному тексті, а що у ньому не суперечить дійсності?

* Автори задачі бачать щонайменше 3 хімічні та 1 біологічну помилку.

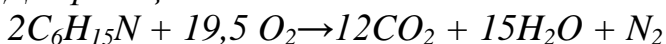
РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ З ХІМІЇ ДЛЯ 11 КЛАСУ



1. *Відповідь: Тепловий ефект можна приблизно розрахувати як різницю між енергіями утворених звязків та енергією звязків, які були раніше.*

$$\Delta Q = \sum E_{\text{утв}} - \sum E_{\text{роз}}$$

Для реакції:

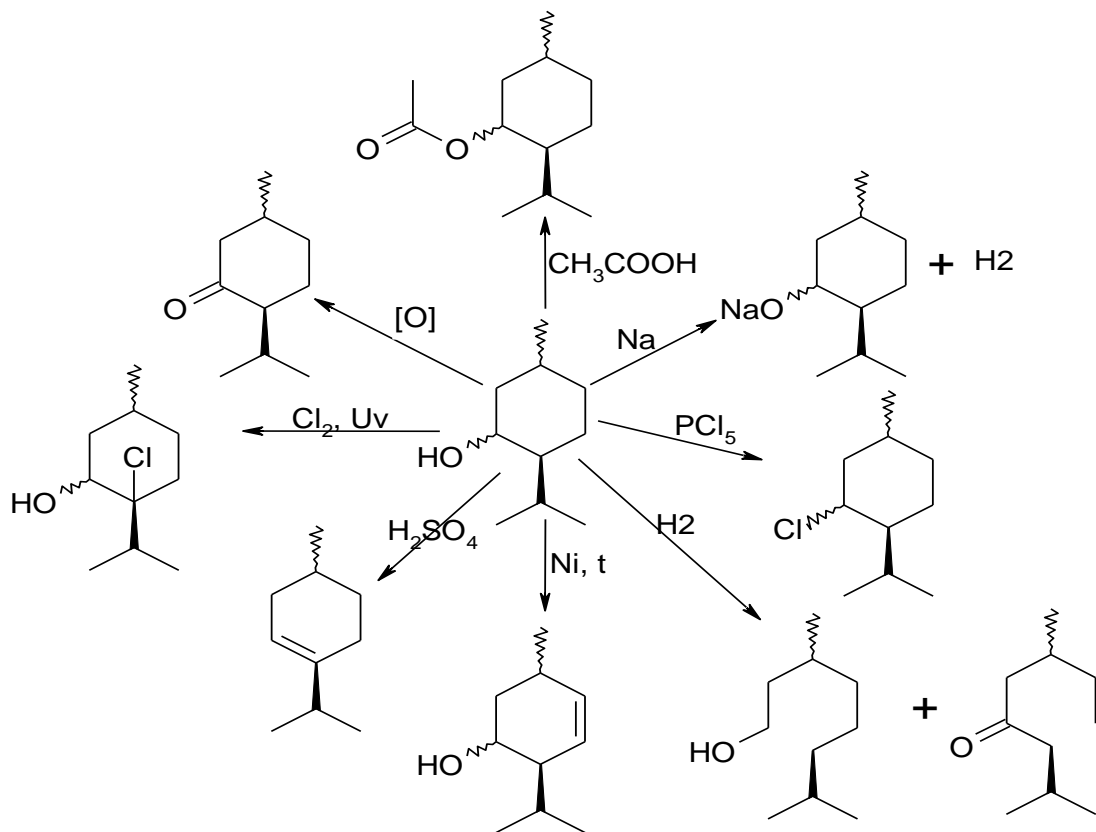


Оскільки з точки зору реакції, при утворенні хімічних звязків енергія виділяється (система втрачає енергію), то

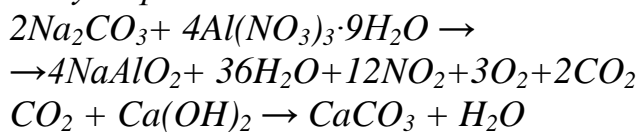
$$\Delta Q = E(\text{N}\equiv\text{N}) + 24E(\text{C}=\text{O}) + 30E(\text{O}-\text{H}) - 18,5E(\text{O}=\text{O}) - 30E(\text{C}-\text{H}) - 3E(\text{C}-\text{C}) - 3E(\text{C}-\text{N}) =$$

$$= 9 \cdot 11 + 24 \cdot 711 + 30 \cdot 498 - 19,5 \cdot 493 - 30 \cdot 430 - 6 \cdot 376 - 6 \cdot 390 = 5805,5 \text{ кДж. У перерахунку на 1 моль } \Delta Q 2902,75 \text{ кДж/моль}$$

2. *Відповідь: Хімічні властивості ментолу можна розглядати як комбінацію властивостей спирту, алкану та циклоалкану. Тому ментол реагуватиме з металічним натрієм, хлороводнем, пентахлоридом фософру, карбоновими та мінеральними кислотами з утворенням похідних за спиртовою групою, а також вступати у реакції окиснення, в тому числі і такі, що призводять до розкраття циклу та дегідрування. Як алкан він буде вступати у реакції вільнорадикального заміщення. Як циклічна сполука - вступатиме у реакції з розривом циклу.*



3. Відповідь: за таких умов відбувається утворення натрій алюмінату за рівнянням:



Газ, який утворює осад з вапняковою водою - CO_2 , а кількість речовини вуглекислого газу дорівнює кількості речовини кальцій карбонату та, відповідно, натрій карбонату. Знаходимо масу натрій карбонату у вихідній суміші:

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = M(\text{Na}_2\text{CO}_3) \frac{m(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)} = 146 \cdot \frac{1.001}{100.1} = 0.146\text{г}$$

Масова частка натрій карбонату:

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m} \cdot 100 = \frac{0.146}{0.4812} \cdot 100 = 30.34\%$$

Масова частка алюміній нітрату 69,66 %.

4. Відповідь: якщо pH становив 9, то pOH становив 5, тобто $\text{C}(\text{OH}^-) = 10^{-5}$ моль/л. До цього деяка кількість речовини натрій гідроксиду прореагувала з хлоридною кислотою.

Загальна кількість речовини натрій гідроксиду:

$$n(\text{NaOH}) = C(\text{OH}^-) \cdot \frac{V(\text{NaOH})}{1000} + \frac{V(\text{HCl}) \cdot \rho(\text{HCl}) \cdot w(\text{HCl})}{100 \cdot M(\text{HCl})} = 10^{-5} \cdot \frac{7}{1000} + \frac{2 \cdot 1.055 \cdot 10}{100 \cdot 36.5} = 5.78 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

Залишкова кількість речовини гідроксид-аніонів на 5 порядків менша, ніж кількість речовини у вихідному розчині.

Можна вважати, що молярна концентрація NaOH у вихідному розчині:

$$C(\text{NaOH}) = \frac{n(\text{NaOH}) \cdot 1000}{V} = \frac{5.78 \cdot 10^{-3} \cdot 1000}{5} = 1.156 \text{ моль/л}$$

5. Відповідь: можлива схема.

1) Спочатку уважно поглянемо на фізичні властивості та розчинність речовин.

№	Речовина	Агрегатний стан	Колір	Розчинність у воді
1	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	тверда	біла	У холодній – погана, у гарячій – добра
2	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	тверда	біла	так
3	$\text{C}_{10}\text{H}_{10}$	тверда	біла	ні
4	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	Тверда (або кристали, що розпливаються на повітрі)	біла або рожевувато-біла	погана
5	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	рідина	безбарвна	так
6	CH_3CHO	рідина	безбарвна	так
7	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	тверда	біла	так

Усі наведені нижче якісні реакції описано у будь-якому підручнику з органічної хімії.

1. Отже, маємо 2 рідини, що необмежено розчиняються у воді. Оцтовий альдегід буде давати реакцію срібного дзеркала, ізопропанол - ні.

2. Фенол та бензойна кислота розчинятимуться у розчині NaOH, утворюючи відповідно фенолят та бензоат, нафталін - ні. Фенол, на відміну від бензойної кислоти, утворює забарвлену сполуку з ферум(III) хлоридом характерного фіалкового кольору.

3. З двох останніх речовин - щавлева кислота не реагує з нітритною кислотою, гліцин – реагує з виділенням безбарвного газу – азоту. Крім того, гліцин реагує з розчином нінгідрину (якісна реакція на амінокислоту), а з ферум(III) хлоридом утворює забарвлену комплексну сполуку червоного кольору.

(Досвідчений хімік також легко розрізнув би нафталін, фенол, ізопропанол, оцтовий альдегід за характерним запахом).

6. Відповідь: залежність швидкості реакції від температури задається рівнянням Вант-Гоффа:

$$\frac{V_{t1}}{V_{t2}} = \gamma^{\frac{t1-t2}{10}} \text{ звідки } \gamma = \sqrt[10]{\frac{V_{t1}}{V_{t2}}}. \text{ Таким чином, для прямої реакції}$$

$$\gamma_{np} = \sqrt[3]{15,625} = 2,5, \text{ для зворотної - } \gamma_{zg} = \sqrt[3]{27} = 3.$$

При підготовці до написання контрольних завдань з хімії рекомендуємо користуватися збірниками олімпіадних задач, посібниками для вступників до ВУЗів та, звичайно, інформацією загального доступу з Інтернету. Наприклад:

1. 1001 задача з хімії з відповідями, вказівками, розв'язаннями / Л.О. Слета, А.В. Чорний, Ю.В. Холін. - Вид. 3-тє, випр. - Харків: Ранок: Веста, 2007. - 366 с.

2. І.П. Серєда. Конкурсні задачі з хімії. К.: Вища школа. 1982. - 232 с.

3. Г.В. Лисичкин, В.И. Бетанелли. Химики изобретают. М.: Просвещение. 1990. -112 с.

Додаток 3

Відділення екології та аграрних наук

КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ З БІОЛОГІЇ

2016р.

9 КЛАС.

I рівень

9.1.1. Покритонасінними квіткові рослини називають тому, що їх насіння:

- а) вкриті щільною оболонкою
- б) вкриті кутикулою
- в) їх зачатки заховані в зав'язі, а насіння – в плоди
- г) покривають собою ґрунти

9.1.2. До дводольних належать:

- а) жито
- б) кукурудза
- в) соняшник
- г) арахіс
- д) яблуна
- є) гарбуз
- ж) рис
- з) бамбук

9.1.3. Кореневище – це видосзмінений:

- а) пагін;
- б) стебло;
- в) листок;
- г) плід;
- д) корінь.

9.1.4. Плід ягода є характерним для родини:

- а) айстрові;
- б) капустяні;
- в) пасльонові;
- г) бобові;
- д) гарбузові.

9.1.5. П'ять рослин – близькі родичі і належать до однієї родини. Яка рослина не належить до цієї родини?

- а) Кавун;
- в) Патисон;
- д) Кабачок;
- б) Диня;
- г) Баклажан;
- є) Огірок.

9.1.6. Що дозволило плазунам більше розселитись на суші ніж земноводним?

- а) добре розвинені кінцівки;
- б) добре розвинені органи чуття
- в) багато яєць при розмноженні;
- г) наявність твердої оболонки у яєць.

9.1.6. Органи видільної системи у птахів

- а) нирки
- б) сечовий міхур
- в) сечоводи
- г) шкіра

9.1.7. Тіло головоногих молюсків складається з таких відділів:

- а) голови, ноги;
- б) голови, тулуба;
- в) тулуба, ноги;
- г) голови, тулуба, ноги.

9.1.8. Кріт належить до ряду:

- а) гризуни; б) комахоїдні; в) зайцеподібні; д) ґрунтові; г) хижі.

9.1.9. У птахів розвиток:

- а) прямий; б) непрямий; в) з метаморфозами; г) партеногенетичний.

9.1.10. Остаточним хазяїном малярійного плазмодія є:

- а) людина; в) зебра;
б) малярійний комар; г) плазмодій не є паразитом

9.1.11. Який клас тварин має найбільшу кількість видів?

- а) найпростіші; б) комахи; в) ссавці; г) птахи; в) земноводні.

9.1.12. Назвіть клітинну органелу, притаманну виключно тваринам:

- а) центріоля; в) клітинна стінка;
б) ядро; г) лізосома;

9.1.13. У ссавців відсутні:

- а) потові залози; в) запашні залози;
б) сальні залози; г) куприкові залози.

9.1.14. Визначте орган, який НЕ продукує гормонів:

- а. надниркові залози
б печінка
в підшлункова залоза
г. тимус

9. 1. 15. Яка тканина утворює зовнішні покрови організму людини?

- а) епітеліальна б) м'язова
в) сполучна г) нервова

9.1.16. Позначте, що є необхідною умовою для можливості сприйняття запаху:

- А. наявність довгих носових шляхів
- Б. наявність відповідного рецептора
- В. наявність тонкого епітелію
- Г. підвищена вологість повітря

9.1.17. Гуморальний імунітет забезпечують:

- а) еритроцити; в) нейрони; д) антигени.
- б) тромбоцити; г) антитіла;

9.1.18. Установіть відповідність між цифрами та буквами

У яких органах людини:

- а) кров звільняється від надлишку води і непотрібних, шкідливих для організму речовин; - 1, 2, 3, 4, 5, 6;
- б) кров насичується киснем; - 1, 2, 3, 4, 5, 6;
- в) кров збагачується поживними речовинами (продуктами розкладу білків, жирів та вуглеводів); - 1, 2, 3, 4, 5, 6;
- г) утворюються сперматозоїди; - 1, 2, 3, 4, 5, 6;
- д) формуються жіночі статеві клітини; - 1, 2, 3, 4, 5, 6;

варіанти відповіді: 1-тонкий кишечник, 2- шлунок, 3 - яєчники, 4- сім`яники, 5- легені, 6- нирки.

9 клас. **II РІВЕНЬ** (кожне питання – 5 балів, загалом – 15 балів)

9.2.1. Порівняйте, які переваги та недоліки крупного (великого) та дрібного насіння рослин?

9.2.2. Які пристосування до польоту існують у комах та птахів?

9.3.3. Від чого залежить швидкість витікання крові з різних типів судин при їх пошкодженні.

Відділення екології та аграрних наук
КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ З БІОЛОГІЇ

2016р.

10 КЛАС.

І рівень

10. 1.1. Яка харчова рослина належить до родини Лободові?:

- а) Капуста б) Морква
- в) Огірок г) Буряк
- д) Редька є) Помідор

10.1.2. Гаплоїдний набір хромосом НЕ мають такі структури моху:

- а) доросла рослина б) коробочка в) проросток г) спора

10. 1.3. Вищим рослинам притаманні такі ознаки:

- а) одноклітинність
- б) багатоклітинність
- в) відсутність диференціації на тканини
- г) тіло диференційоване на тканини та органи ;
- д) тільки наземний спосіб життя.

10. 1.4. Позначте твердження, яке відповідає поняттю «система галуження»:

- а) спосіб проходження судин у стеблі;
- б) спосіб наростання пагона;
- в) спосіб формування деревини;
- г) спосіб розміщення листків на пагоні.

10. 1.5. Вегетитивне тіло грибів складається із:

- а) асків; б) базидій; в) конідій; г) гіф; д) плодового тіла.

10.1.6. Назвіть тип співіснування різних видів, який є взаємовигідним для обох видів.

- а) паразитизм б) конкуренція
- в) коменсалізм г) мутуалізм

10.1.16. Визначте фазу клітинного циклу, під час якої найкраще видно хромосоми:

- а)інтерфаза б)метафаза в)анафаза г)телофаза

10.1. 17. Позначте загальну характеристику поняття гістогенез:

- а) процес запрограмованого руйнування клітин організму людини
б) процес формування органів у період постембріонального розвитку
в) процес формування тканин у період ембріонального розвитку
г) процес формування зовнішнього вигляду в період ембріонального розвитку

10. 1. 18. Позначте, з яких мономерів побудовані молекули нуклеїнових кислот:

- а) РНК б) амінокислоти в) моносахариди г)
нуклеотиди

10 клас. II рівень (кожне питання – 5 балів, загалом – 15 балів)

10.2.1.Що розуміють під поняттям «поверхневого апарату клітини»? Чим відрізняється будова поверхневого апарату клітини у представників різних царств живої природи?

10. 2.2 . Поясніть, чому насіння бобових багате на білки?

10. 2.3. Задача

У процесі дисиміляції відбулося розщеплення 7 молів глюкози, з яких повному підлягло лише 2 моль. Визначити:

- а) скільки моль $C_3H_6O_3$ і CO_2 утворилося?
б) скільки АТФ синтезовано?
в) скільки моль кисню витрачено?

(Обов'язково наведіть хід розв'язання!)

КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ З БІОЛОГІЇ

2016р.

11 КЛАС.

I рівень

11.1.1 До вищих спорових рослин НЕ належать:

- а) мохи
папороті
- б) плауни
- в) ціанобактерії
- г)

11.1.2 Клітини зародка насінини мають набір хромосом:

- а) гаплоїдний;
- б) диплоїдний;
- в) триплоїдний

11.1.3. Як називається водоростевий компонент лишайника:

- а) гонідій
- б) фікобійонт
- в) мукор
- г) мікобійонт

11.1.4. У життєвому циклі покритонасінних переважає:

- а) гаметофіт
- б) спорофіт
- в) вегетативне розмноження
- г) домінуючого покоління не має

11.1.5. Гаплоїдний набір хромосом НЕ мають такі структури мохів:

- а) доросла рослин
- б) коробочка
- в) проросток
- г) спора

11.1.6. Кон`югація як спосіб розмноження характерна для:

- а) хлорели
- б) улотрикса
- в) спірогири
- г) ламінарії

11.1.7. Назвіть процеси, які відбуваються за принципом реакцій матричного синтезу:

- а) синтез АТФ
- б) транскрипція
- в) трансляція
- г) реплікація ДНК

11.1.15. У плазунів з'являються:

- а) спинні м'язи; б) міжреберні м'язи; в) хвостові м'язи; г) м'язи язика.

11.1.16. Серед кільчастих червів зустрічаються:

- а) лише роздільностатеві види;
- б) лише гермафродити;
- в) як роздільностатеві, так і гермафродити;
- г) партеногенетичні форми.

11.1.17. Нервові клітини у гідри знаходяться:

- а) у ентодермальному шарі;
- б) мезоглеї;
- в) мезодермальному шарі;
- г) ектодермальному шарі.

11.1.18. Біологічно активні речовини, які, завдяки токсичності, захищають рослини від поїдання, називаються:

- а) вітаміни;
- б) гормони;
- в) алкалоїди;
- г) ферменти.

II рівень (кожне питання – 5 балів, загалом – 15 балів)

11.2.1. Задача :

У папуг алель А визначає жовтий колір пір'я, В – блакитний, при взаємодії генів А і В колір зелений, особини з генотипом aabb білі.

При схрещуванні гетерозиготних особин із жовтим і блакитним пір'ям отримано 20 папуг. Скільки серед них білих?

11.2.2 Що ви знаєте про горизонтальний переніс генів?

11.2.3 Задача :

Білок еритропоетин у людини кодується геном, у якому на кодуючі нуклеотиди припадає 9% від загальної кількості нуклеотидів, що дорівнює 810 пар нуклеотидів. Скільки водневих зв'язків між двома полінуклеотидними ланцюжками має вказаний ген, якщо на аденінові нуклеотиди припадає 20%? (Обов'язково наведіть хід розв'язання!)

АНАЛІЗ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ МАН З ХІМІЇ

Перевірка контрольних робіт з хімії на Всеукраїнській сесії МАН, показала, що ще багато учнів відносяться до хімії дещо схоластично, їх знання зводяться до формального складання рівнянь хімічних реакцій і вміння проводити за цими рівняннями певні розрахунки, не звертаючи уваги на умови перебігу реакцій. Іноді навіть складається враження, що підсвідомо діти вважають, що коли написана формула, наприклад, HNO_3 , ми маємо справу з одною молекулою, максимум з кількома, які реагують одночасно й до кінця – наприклад, H_3PO_4 з лугом дає одразу ортофосфат без усяких проміжних стадій, а якщо є молекули кількох речовин, вони реагують з чимось, не звертаючи ніякої уваги на інші молекули. Однак, треба завжди пам'ятати, що перебіг певної реакції дуже залежить від умов її протікання, а кінцеві продукти можуть реагувати з іншими компонентами.

Крім того, слід зауважити, що багато учнів не володіють необхідними навичками стосовно, наприклад, складання електронних формул атомів елементів, побудови електронних (а іноді і структурних) формул молекул тощо.

Тому учням, які хочуть проводити наукову роботу та захищати її на конкурсах МАН, можна порекомендувати сайт <http://nenc.gov.ua/doc/zholdakov/MANallowance.pdf>, на якому розкрито, якого типу завдання звичайно треба розв'язувати на Всеукраїнській сесії МАН, які помилки роблять учні при цьому, та завдання за 2008–2013 роки, а на інших сайтах за адресою www.nenc.gov.ua/110.html чи www.nenc.gov.ua/chemistry.html. можна знайти завдання та аналіз розв'язання задач за 2003–2007 роки, а також багато інших матеріалів, корисних при вивченні хімії.

Умови та аналіз завдань з хімії за 2011 рік наведено нижче (аналіз зроблений членами журі конкурсу, відредаговано к.х.н. В.К. Бухтіяровим) (Додаток).

10 КЛАС

I рівень

Задача 1. Скласти рівняння реакцій простих речовин С, N, O, P та H між собою. та з Ca. Вказати умови перебігу.

З наведених простих речовин можна синтезувати: CO, CO₂, C_nH_{2n+2} (підвищені температура, тиск, каталізатор), NH₃ (підвищені температура, тиск, каталізатор), NO (підвищені температура, тиск, каталізатор), H₂O, P₂O₃ (P₄O₆), P₂O₅ (P₄O₁₀), CaC₂, Ca₃N₂, CaO, Ca₃P₂, CaH₂.

„Реагували” між собою С та N, P та H, хоча ані в шкільному, ані у ВУЗ-івському курсах такі реакції невідомі. „Утворювався” Ca₅P₂ – за валентністю, хоча як може існувати P⁻⁵ - невідомо.

Задача 2. Показати структурними формулами та правильно назвати 2-етилпропен і його ізомери. Оцінюється в першу чергу кількість класів і типів ізомерів.

Слід враховувати ізомери ненасичених та циклічних сполук, *цис-транс*-ізомери тощо.

Забували, що назву дають за найдовшим ланцюгом, не враховували *цис-транс*-ізомери, ізомери циклічних сполук.

Задача 3. Скласти електронну формулу молекули неорганічної речовини гуанідину CN₃H₅.

Сума позитивних та негативних ступенів окиснення дорівнює 0 тільки за умови, що ступінь окиснення N дорівнює -3, тобто атом C⁴⁺ оточений атомами N.

Малювали бо-зна-що, забуваючи, що у надвеликій більшості неорганічних сполук сума ступенів окиснення усіх атомів дорівнює 0, а це може бути тільки при ступені окиснення найбільш електронегативного елементу N⁻³, а С та P⁺⁴ та H⁺¹, відповідно. Природно, що атом С повинен бути оточеним тільки атомами N, а ті атомами H.

Задача 4. Які хімічні речовини можна отримати, маючи цинк та сульфатну кислоту?

Безпосередньо з вихідних речовин можна синтезувати (залежно від концентрації кислоти) цинк сульфат та водень, цинк сульфат та SO₂; з водню та SO₂ – сірку та H₂S; з сірки та цинку – цинк сульфід; з SO₂ та H₂S – воду та сірку.

Зазвичай обмежувалися тільки сіллю, воднем та SO₂ – тим, що є у шкільному підручнику.

10 КЛАС

II рівень

Задача 5. Показати рівняннями реакцій, як отримати з вуглецю етанол, а з нього – бутан.

Варіантів, навіть на базі шкільного курсу, багато. Наприклад, $C \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow \text{етанол} \rightarrow \text{етен} \rightarrow \text{хлороетан} \rightarrow \text{бутан}$, через метан з використанням реакції Вюрца тощо.

Чимало „зручних” реакцій було „узято” невідомо звідки.

Задача 6. Яка реакція (лужна чи кислотна) у розчинах $NaHSO_4$, Na_2SO_4 , Na_3PO_4 , Na_2HPO_4 , $Al_2(SO_4)_3$, $NaHCO_3$. Написати рівняння в йонній формі.

Лужна: Na_3PO_4 , $NaHCO_3$ і, аналогічно, Na_2HPO_4 . Кисла: $NaHSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$.

Забували про гідроліз, а тому солям $NaHCO_3$ та Na_2HPO_4 приписували кислотну реакцію, а $Al_2(SO_4)_3$ – нейтральну.

Задача 7. До розчину 7,2 г ферум (II) нітрату додали 200 мл розчину натрій гідрогенкарбонату концентрацією 0,3 моль/л. Визначити склад залишку після його кип'ятіння, після висушування та після прогрівання сухого залишку при температурі 400 °С.

Після реакції 0,04 моль $Fe(NO_3)_2$ з 0,06 моль $NaHCO_3$ у розчині утвориться рівноважна система $Fe(NO_3)_2$, $Fe(HCO_3)_2$ та $NaNO_3$. Після кип'ятіння з розчину випадає осад $FeCO_3$. Після висушування розчину залишаються 0,03 моль $FeCO_3$ та 0,06 моль $NaNO_3$ і 0,01 моль $Fe(NO_3)_2$. При прожарюванні $NaNO_3$ перетвориться у $NaNO_2$ з виділенням кисню, а $Fe(NO_3)_2$ та $FeCO_3$ у присутності кисню – у 0,02 моль Fe_2O_3 . Менш можливий варіант витрачення $NaNO_3$ на утворення кисню, NO_2 та Na_2CO_3 .

У деяких випадках оксиди утворювалися вже після висушування, а в багатьох – ступінь окиснення Fe після прожарювання залишався +2, незважаючи на наявність кисню в продуктах реакції.

10 КЛАС

III рівень

Задача 8. 1-бромпропан масою 4,92 г у герметичній апаратурі обробляли розчином KOH у 10,00 г спирту, поступово додаючи твердий KOH для компенсування його витрати у реакції. У результаті реакції отримали 11,32 г органічної речовини, що при температурі більше 100 °С повністю переходить у газову фазу. У реакторі після закінчення реакції не залишилося органічних речовин. Визначити склад утвореної суміші.

При утворенні пропену з бромпропану також виділяється вода, яка поступово накопичується при поступовому додаванні КОН, а тому починається утворюватися пропан-1-ол.

0,04 моль вихідного 1-бромпропану – це також сума кількостей речовин (у молях) утворених сполук. Маса утворених сполук дорівнює $11,32 \text{ г} - 10,00 \text{ г (спирту)} = 1,32 \text{ г}$ – це сума мас пропену та пропанолу, яку теж слід виразити у молях.

Відповідь: 0,03 моль пропену та 0,01 моль пропанолу.

Деякі з учасників „отримували” тільки пропанол, забуваючи, що у спиртовому розчині утворюється пропен, деякі намагалися якось „притосувати” спиртовий розчинник, хоча в умові задачі чітко вказано, що 11,32 г органічної речовини отримали в результаті реакції, тобто вважали, що усі наявні молекули повинні реагувати однаково – як одна.

Задача 9. Надлишок залізних ошурок обробили 300 мл суміші сульфатної та ортофосфатної кислот з сумарною концентрацією 0,2 моль/л. Після закінчення реакції розчин відділили від ошурок, випарили та залишок обережно позбавили кристалізаційної води помірним нагріванням. Маса залишку 8,04 г. Визначити його склад.

Сульфатна кислота добре відщеплює при дисоціації обидва протони, а тому залізо при взаємодії з нею утворює середній сульфат. Після повної витрати ортофосфатної кислоти з утворенням дигідрогенфосфату реакція припиняється, оскільки дуже аніон кислоти H_2PO_4^- – практично не дисоціює. Тому залізо утворює тільки дигідрогенфосфат.

На утворення 1 моль ферум сульфату йде 1 моль сульфатної кислоти, а на утворення 1 моль ферум ортофосфату йде 2 моль ортофосфатної кислоти,

тобто $n(\text{FeSO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4)$,

а $n(\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = 2n(\text{H}_3\text{PO}_4)$.

Тому кількість речовини обох кислот

$n(\text{H}_2\text{SO}_4) + 2n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,06$ моль.

Ясно також, що сума добутків $n(\text{H}_2\text{SO}_4)$ та $n(\text{H}_3\text{PO}_4)$ на відповідні молекулярні маси дорівнюватиме масі залишку, отже маємо 2 рівняння з 2 невідомими.

Відповідь: 0,02 моль ферум фосфату та 0,02 моль ферум ортофосфату.

Дуже небагато учнів зважили на те, що в цих умовах ортофосфатна кислота утворює тільки дигідрогенфосфату. Крім того деякі учасники приписували феруму ступінь окиснення +3.

11 КЛАС

I рівень

Задача 1. Скласти рівняння реакції: $\text{CS}_2 + \text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O} \square\square?$

З якими елементами і що відбувається в цій реакції.

Реакція окисно-відновна, вихідний ступінь окиснення Сульфуру -2, Карбону +4. Оскільки не тільки ClO_2 але і Cl_2 є сильними окисниками, Карбон та Сульфур окиснюються до ступенів окиснення +4 та +6, відповідно, віддаючи разом з молекули CS_2 16 електронів, Хлор відновлюється до ступеня окиснення -1, оскільки і P, і S – сильні відновники. Оскільки реакція відбувається у воді, утворюється суміш кислот та CO_2 .

Не всі змогли виконати це завдання, бо хоча, що природно, про хімічні властивості ClO_2 нічого не знали, але не здогадалися, що якщо Cl^0 – сильний окисник, то Cl^{+4} ще сильніший. Крім того іноді окислювався тільки C, іноді тільки S. Продуктом реакції був і SO_3 – у воді.

Задача 2. Намалювати структурні формули та дати правильні назви (бромметил)пропадієну та його ізомерам. Оцінюється в першу чергу кількість класів і типів ізомерів.

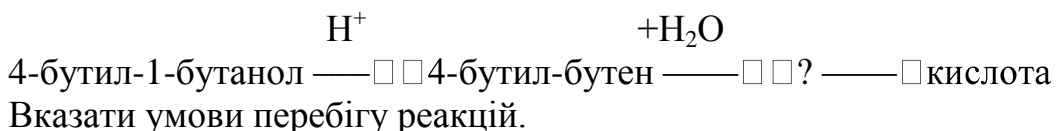
Слід складати формули циклічних, насичених і ненасичених сполук з урахуванням можливих геометричних ізомерів. Слід звертати увагу на те, що деякі молекули не є плоскими і мають кілька конфігурацій. При оцінці в першу чергу враховується різноманітність, а не кількість ізомерів.

Задача 3. Скласти електронну формулу молекули бут-2-ен-нітрилу $\text{C}_4\text{H}_7\text{CN}$.

Зв'язки C–C у кільці утворені по черговою одиничними електронними парами та подвоєними електронними парами, зв'язок C–N потрійний.

Не всі здогадалися, що до ціаногрупи може бути приєднаним ненасичений радикал. Деякі учасники намагалися „одягти” N атомами H.

Задача 4. Скласти рівняння реакцій і дати правильні назви всім речовинам:



Правильна назва вихідної речовини не 4-бутил-1-бутанол, а октан-4-ол. Багато учасників не знало, коли і за яких умов зі спиртів утворюються алкени. Дехто не здогадався, що мова йде про похідні октану.

11 КЛАС
II рівень

Задача 5. 8,96 л кисню прореагували з фосфором і утворилося 25,2 г продукту. Визначити які речовини та у яких кількостях речовини утворилися.

Складаємо рівняння реакцій утворення оксидів фосфору P_2O_3 та P_2O_5 і визначаємо співвідношення між кількостями речовини кожного з оксидів та кількостями речовини $n_1(O_2)$ і $n_2(O_2)$ кисню, що пішов на їх утворення. Сума $n_1(O_2)$ і $n_2(O_2)$, виражена через кількість речовини оксидів, 0,4 моль, а сума добутків молярних мас кожного з оксидів на відповідну кількість речовини його дорівнює масі продукту.

Відповідь: по 0,1 моль P_2O_3 та P_2O_5 .

Дехто вважав, що утворився тільки P_2O_5 , але з некілкісним виходом.

Задача 6. Скласти електронні формули молекул пентилнітриду та нітропентану, вказати валентності атома Нітрогену в обох сполуках.

У молекулі пентилнітриду атом Нітрогену пов'язаний з атомом Карбону через атом Оксигену, має вільну електронну пару, усі зв'язки в молекулі звичайні ковалентні, валентність Нітрогену 3. У нітропентані атом Нітрогену пов'язаний безпосередньо з атомом Карбону, а з одним з атомів Оксигену пов'язаний ковалентним зв'язком, що утворився за донорно-акцепторним механізмом і вільна електронна пара Нітрогену відсутня, а валентність Нітрогену 4.

Не всі здогадалися, що нітритом може бути не тільки сіль, але й естер. Багато хто взагалі не міг скласти не тільки електронну, але й структурну формули.

Задача 7. Скласти електронні формули атома Ренію (№75) та йона Іридію (№77) (Ir^{+3}). Вказати число зовнішніх електронів й електронів попереднього шару.

В електронній формулі атома Ренію є два 6s-електрони, а електронів попереднього шару 13 – $5s^25p^65d^5$, а в йоні Ir^{+3} 6s-електронів нема, електронів зовнішнього шару 14 – $5s^25p^65d^6$, а електронів попереднього шару 32 – $4s^24p^64d^{10}4f^{14}$.

11 КЛАС

III рівень

Задача 8. Температурний коефіцієнт реакції



дорівнює 2. У скільки разів зросте швидкість загальної реакції при збільшенні тиску у 8 разів та зменшенні температури на 20 °С, якщо

припустити, що реакція йде у кілька стадій, а найповільнішою є процес розкладання молекули $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}$? Відповідь пояснити.

Найповільнішою є реакція першого порядку, тому при збільшенні тиску у 8 разів у 8 разів зростає і швидкість загальної реакції, а за рахунок температури швидкість зменшиться у 4 рази, а усього зростає у 2 рази.

Багато, але не всі учасники робили розрахунок як для реакції першого порядку – найповільнішої стадії. Але були і такі, які результати для тиску та температури не перемножували, а складали. Результати для тиску дехто вираховував не зведенням у ступінь, а множенням.

Задача 9. До розбавленого розчину ортофосфатної кислоти та 19 г магній хлориду додали 600 мл 1 М розчину КОН, при цьому утворився осад, а реакція розчину залишалася слабо кислою. Утворений осад відфільтрували, промили, висушили та обережно прогріли для видалення можливої кристалогідратної води. Маса залишку 24 г. Визначити кількість ортофосфатної кислоти у вихідному розчині.

Осад починає випадати тільки після початку утворення гідрогенфосфату, з яким далі у розчині реакція не йде, оскільки поверхня кожної частинки осаду блокується ще більш погано розчинним ортофосфатом. Тому ортофосфатна кислота витрачається на утворення тільки магній гідрогенфосфату – по 2 моль на кожний моль Mg, а саме – 0,4 моль. На це йде 0,4 моль КОН, Усього ж КОН 0,6 моль, відповідно 0,2 моль йде на нейтралізацію надлишку 0,2 моль кислоти з утворенням гідрогенфосфату, бо розчин дигідрогенфосфату вже має лужну реакцію.

У декого з учасників „випадав” ортофосфат, дехто взагалі не знав,

з якого боку підійти до розрахунку. Слід зауважити, що це рішення дещо спрощене – воно тільки для шкільного рівня, бо насправді слабо кисла реакція розчину зберігається аж до співвідношення гідрогенфосфату та дигідрогенфосфату приблизно 1:1. Але серед учасників знайомих з цим

не знайшлося, якщо б такий був і дав своє розв’язання задачі він би безумовно отримав найвищий бал.

Додаток 1

до Правил проведення II (міського) етапу
Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-
дослідницьких робіт учнів-членів
Київського територіального відділення
Малої академії наук України (Київської
Малої академії наук учнівської молоді)

ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
ВИКОНАВЧОГО ОРГАНУ КИЇВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ
(КИЇВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ)
КИЇВСЬКЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ
(КИЇВСЬКА МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК)

відділення
секція
базова дисципліна

(НАЗВА РОБОТИ)

РОБОТУ ВИКОНАВ:

статус у МАН (слухач, кандидат, дійсний член)

прізвище, ім'я, по батькові

повна дата народження

учень (учениця) ___ класу

назва навчального закладу, район

**(якщо робота виконувалася і подається
від позашкільного навчального закладу,
вказується тільки назва відповідного
закладу)**

домашня адреса, контактні телефони (домашній
та мобільний), адреса електронної пошти
науковий/педагогічний керівник (прізвище, ім'я
по батькові (повністю), вчене звання, місце
роботи, посада, науковий ступінь, контактні
телефони)

**(науковий/педагогічний керівник власноруч
робить запис: «Рекомендую до захисту»,
дата, підпис)**

КИЇВ – 20__

**(Увага! На другій сторінці (наступний окремий аркуш) зазначається тільки назва
роботи)**

Сподіваємось, що приведений вище матеріал стане у нагоді як методичне підґрунтя для майбутнього успіху на тлі здобування перемоги у інтелектуальному змаганні. Щиро бажаємо успіху!