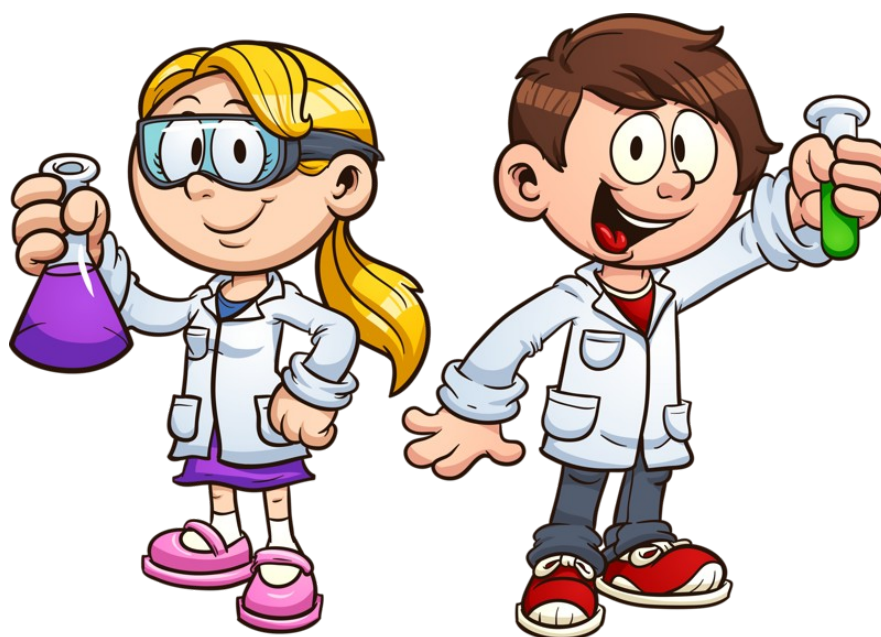


Міністерство освіти і науки України  
Союз хіміків України  
Київський національний університет ім. Т. Шевченка  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді

## **ЗБІРНИК**

*тестів та експериментальних робіт*

*учасників III Всеукраїнського турніру юних хіміків ім. В.В.Скопенка*



**Серія: Хімія**

**Київ – 2020**

**УДК 376-056.457 (477)(06)**

**ББК 74.03**

Друкується за ухвалою кафедри методики позакласної та позашкільної роботи Національного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді  
(протокол № 1 від 15.01.2020 р.)

Збірник тестів та експериментальних робіт учасників III Всеукраїнського турніру юних хіміків ім. В.В.Скопенка. [за заг. редакцією доктора педагогічних наук, професора В.В. Вербицького] Серія: Хімія - 2020. – К.: “НЕНЦ”, с. 72.

Збірка містить електронні версії домашніх завдань у вигляді тестів та експериментальних робіт теоретичного етапу «Хімічні старти» і практичного етапу «Хімікшоу» учасників заочного етапу III Всеукраїнського турніру юних хіміків, фінал якого відбувся у січні 2020 року в Національному еколого-натуралістичному центрі учнівської молоді МОН України та на базі хімічного факультету Київського національного університету ім. Т. Шевченка, хіміко-технологічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського», агробіологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України, за підтримки Союзу хіміків України.

Матеріали розміщені в авторській редакції з окремими орфографічними правками та відповідним форматуванням тексту і таблиць.

Призначена для учнів закладів загальної середньої освіти, вихованців творчих учнівських об'єднань хімічного профілю закладів позашкільної освіти та всіх хто цікавиться хімією.

**УДК 376-056.45 (477)(06)**

**ББК 74.03**

## Зміст

Вступ .....	5
1. <b>Дідюк Олексій Маратович</b> , учень 10 класу комунального закладу "Слобожанський НВК № 1" Загальноосвітня багатoproфільна школа II-III ступенів - Центр позашкільної освіти Слобожанської селищної ради" Дніпропетровської області.....	6
2. <b>Гуменюк Вікторія Сергіївна</b> , учениця 10 класу загальноосвітньої школи I-III ступенів № 1 м. Славути Хмельницької області.....	8
3. <b>Лабунець Артем Русланович</b> , вихованець Житомирського міського центру науково-технічної творчості учнівської молоді Житомирської області, учень 10 класу загальноосвітньої школи I-III ступенів № 19 м. Житомира.....	11
4. <b>Соцька Ірина Русланівна</b> , учениця 10 класу Чернівецького ліцею № 3 медичного профілю Чернівецької області.....	14
5. <b>Устимович Дмитро Олександрович</b> , вихованець Житомирського міського центру науково-технічної творчості учнівської молоді Житомирської області, учень 9 класу загальноосвітньої школи I-III ступенів № 19 м. Житомира.....	17
6. <b>Дмитрів Вікторія Володимирівна</b> , учениця 10 класу Полтавського обласного наукового ліцею-інтернату II-III ступенів "Політ" при Кременчуцькому педагогічному коледжі імені А.С.Макаренка Полтавської області.....	20
7. <b>Дараган Артем Денисович</b> , учень 10 класу комунального закладу освіти "Середня загальноосвітня школа № 34" Дніпровської міської ради м. Дніпро.....	22
8. <b>Васильчишина Анастасія Степанівна</b> , учениця 10 класу Нетішинської загальноосвітньої школи I-III ступенів № 1 Хмельницької області.....	24
9. <b>Недашківський Віталій Сергійович</b> , вихованець Житомирського міського центру науково-технічної творчості учнівської молоді Житомирської області, учень 9 класу загальноосвітньої школи I-III ступенів № 19 м. Житомира.....	25
10. <b>Головня Віктор Олегович</b> , вихованець Житомирського міського центру науково-технічної творчості учнівської молоді Житомирської області, учень 9 класу загальноосвітньої школи I-III ступенів № 19 м. Житомира.....	27
11. <b>Кучер Дарина Павлівна</b> , учениця 9 класу комунального закладу Дунаєвецької міської ради "Станція юних натуралістів" Хмельницької області.....	29

12. <b>Сальніков Сергій Сергійович</b> , учень 11 класу комунального закладу освіти "Середня загальноосвітня школа № 34" Дніпровської міської ради м. Дніпро.....	40
13. <b>Лебідь Данііл Павлович</b> , учень 10 класу комунального закладу "Міський еколого-натуралістичний центр дітей та учнівської молоді Марганецької міської ради Дніпропетровської області".....	44
14. <b>Курилко Максим Олександрович</b> , учень 10 класу Спаської загальноосвітньої школи I-III ступенів Сосницької районної ради Чернігівської області.....	46
15. <b>Даниленко Михайло Андрійович</b> , учень 9 класу Полтавського обласного наукового ліцею-інтернату II-III ступенів "Політ" при Кременчуцькому педагогічному коледжі імені А.С.Макаренка Полтавської області.....	50
16. <b>Товстий Аркадій Олександрович</b> , учень 10 класу Гадяцького ліцею I-III ступенів № 1 імені Олени Пчілки Гадяцької міської ради Полтавської області....	52
17. <b>Галич Євгенія Олександрівна</b> , учениця 10 класу Лубенського закладу загальної середньої освіти I-III ст.№4 Лубенської міської ради Полтавської області.....	54
18. <b>Віткуп Михайло Михайлович</b> , учень 9 класу Дніпровського Технічного Ліцею м. Києва.....	55
19. <b>Толмачов Олег Денисович</b> , учень 11 класу Вищого професійного училища № 94 Луганської області.....	61
20. <b>Гриценко Марія Олегівна</b> , учениця 9 класу Полтавського обласного наукового ліцею-інтернату II-III ступенів "Політ" при Кременчуцькому педагогічному коледжі імені А.С.Макаренка Полтавської області.....	64
21. <b>Остапенко Павло Ігорович</b> , учень 10 класу Гадяцького ліцею I-III ступенів № 1 імені Олени Пчілки Гадяцької міської ради Полтавської області.....	67
Епілог.....	68

## ВСТУП

Щорічно, в січні, Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді спільно з хіміко-технологічним факультетом Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського», хімічним факультетом Київського національного університету ім. Т. Шевченка та агробіологічним факультетом Національного університету біоресурсів і природокористування України, за підтримки Союзу хіміків України, проводить Всеукраїнський турнір юних хіміків імені академіка В. В. Скопенка

Турнір розглядається як індивідуальне змагання для учнів 9-11-х класів закладів загальної середньої та позашкільної освіти.

Мета Турніру — надання можливості учнівській молоді спробувати свої сили у вирішенні цікавих, дослідницьких, експериментальних завдань з хімії, отримати порівняльну оцінку своїх знань і умінь.

Головні завдання Турніру:

- розвиток пізнавальних інтересів учнів;
- пропаганда додаткових знань з навчальних предметів турнірного циклу і формування стимулу до їх надбання;
- активізація позакласної та позашкільної роботи з навчальних дисциплін, що входять у турнірний цикл;
- створення оптимальних умов для виявлення обдарованих школярів, їх подальшого інтелектуального розвитку і професійної орієнтації.

Турнірна програма складається із:

- виконання творчих завдань;
- теоретичного етапу «Хімічні старти» (виконання тестових завдань та розв'язання творчих завдань із хімії);
- практичного етапу «Хімік-шоу»;
- лекцій від відомих вчених у хімічній галузі;
- наукових дискусій тощо.

Окрім головного на турнірі — знанневої частини, яка власне є перевіркою знань з предмету та практичних умінь учнів, цей організаційно-масовий захід несе для молоді іншу важливу місію. Паралельно відбувається знайомство з провідними факультетами кращих університетів України. Це важливо для свідомого вибору майбутнього шляху в житті, орієнтації на професії, пов'язані з хімічною галуззю.

За результатами змагань, відповідно до зведеної суми балів, набраних у окремих турах, що проходять на базі профільних лабораторій університетів, журі визначає номінантів Турніру, які стають лауреатами з врученням Дипломів переможця і призерів та почесних медалей імені академіка В. В. Скопенка за зайняте I, II і III місце.

Інформація щодо перебігу Всеукраїнського турніру юних хіміків ім. В. В. Скопенка поширюється в мережі інтернет та засобах масової інформації.



### Малюнки на молоці

1. Молоко
2. Мильний розчин
3. Харчові барвники, або звичайні фарби розведені у воді.
4. Вода
5. Кристалізатор
6. Хімічні склянки
7. Планшетка для крапельного аналізу.
8. Піпетки

Так після додавання краплі мильного розчину [різнобарвне молоко, наче за помахом чарівною палички](#), почне рухатись, утворюючи дивовижні мінливі візерунки.

#### **Чому так відбувається?**

У складі молока є протеїни, вітаміни, вода та маленькі часточки жиру. Протеїни і жир надзвичайно чутливі до змін хімічного складу розчину. Тому для досліду якнайкраще брати молоко з максимальною жирністю.

Крапелька миючого засобу або рідного мила послаблюють хімічні зв'язки, що утримують жири і протеїни в розчині, і знижують поверхневий натяг у молоці. Відбувається бурхлива хімічна реакція, яку ми можемо спостерігати завдяки вмісту харчових барвників. Щойно миючий засіб рівномірно змішується з молоком (частково розчиняється, частково прикріплюється до молекул жиру), реакція затихає і зупиняється. Для її відновлення достатньо знову додати краплю мильного розчину.

Склала **Гуменюк Вікторія Сергіївна**, учениця 10 класу.

### **Хімічні квести** **Найдорожчий метал**

Коли мова заходить про найдорожчі метали на нашій планеті, багато хто уявляє золото, платину, срібло. Насправді, це далеко не так. Найдорожчим металом, а його вартість становить 25 млн. доларів за 1 г., є метал білого кольору із сріблястим відблиском. У природі його не знайдеш, він є отриманий хімічним шляхом. За рік у світі отримують до 100 мікрограмів даного металу, а за деякими оцінками на нашій планеті, його запас не перевищує 5 г. Назвіть елемент, якщо його порядковий номер можна визначити слідувачим чином:

1. До порядкового номеру елемента, що знаходиться у 4 періоді 4 групі головній підгрупі додайте порядковий номер елемента, що знаходиться у 4 періоді 6 групі побічній підгрупі.
2. До отриманої суми додайте відносну атомну масу інертного газу, що знаходиться у 5 періоді.
3. Від отриманого числа відніміть нуклонне число амфотерного елемента 2 періоду.
4. Від отриманої різниці відніміть число протонів елемента, сплави простої речовини якого називають амальгамами.
5. До отриманого числа додайте число нейтронів Протію.

### **Дорогоцінне каміння**

Дана речовина є основним компонентом червоного рубіну, синього сапфіру, це залежить від домішок, що містить речовина (домішки оксидів Хрому, Феруму, Титану, Кобальту). Назвіть формулу сполуки, якщо це:

1. Біла кристалічна речовина, яка належить до класу оксидів, температура плавлення і кипіння перевищує 2000 °С.
2. Дана речовина не розчиняється у воді і не вступає у хімічну взаємодію з водою, проте вступає у хімічну взаємодію з кислотами і лугами.
3. Кристалічна речовина має високу твердість і слугує абразивним матеріалом, а у вигляді порошку є компонентом термостійкої кераміки.
4. У природі знаходиться лише у вигляді мінералів, найбільш поширеними є корунд, боксит.

### **Хімічний експеримент Картина «Хамелеон»**

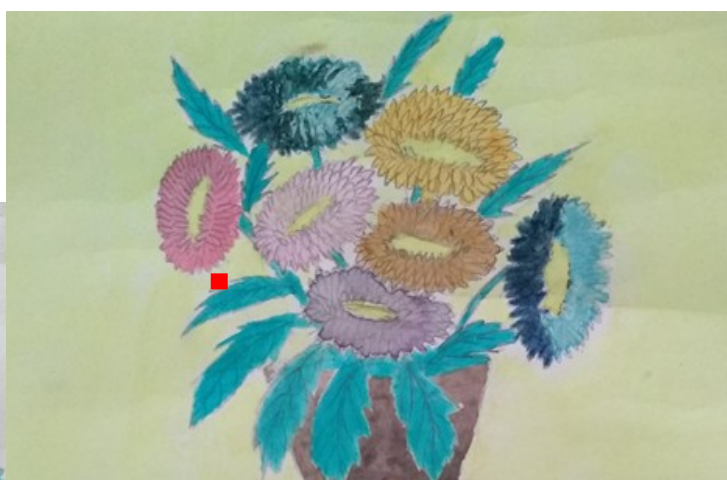
На сьогоднішній день серед дітей досить поширеним забавою є різноманітні розмальовки. До Вашої уваги пропонуємо розмальовку хімічними речовинами, коли використано небагато речовин, а отримано багато кольорів. Краще для цього використовувати акварельний папір. Щоб отримати гаму кольорів, слід використати наступні речовини:  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{FeSO}_4$ , метилоранжевий, брильянтовий зелений; в результаті їх змішування отримали 14 різних відтінків.

Жовтий – розчин червоної кров'яної солі, який при змішуванні з ферум (II) хлоридом утворює темно-синій колір, за рахунок утворення берлінської лазури, зелений – розчин брильянтового зеленого ( $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ), коричневий – свіжоосаджений ферум (II) гідроксид, який на повітрі темніє, окиснюючись у ферум (III) гідроксид, помаранчевий – дія кислоти на метилоранжевий.



Що цікавого можна поміти, так це особливість утворення фіолетового, червоного та рожевого кольорів, що виникають, як не дивно, лише від однієї речовини – кобальт (II) хлориду. Це спричинене тим, що зв'язуючись із молекулами води, він може утворювати різні кристалогідрати. А оскільки за наявності домішок солей Нікелю або Феруму розчин кобальт (II) хлориду є безбарвним, то це робить ефект ще більшим. Через таку його цікаву властивість, кобальт (II) хлорид можна назвати хімічним гігрометром, адже за кольором можна навіть побачити зміну вологості повітря.

Однак, при створенні такого полотна-розмальовки слід враховувати, що деякі розчини речовин уже мають забарвлення, як то розчин червоної кров'яної солі або метилоранжевий, що викликає не такий дивовижний ефект. Але й хоч маючи забарвлення, такі речовини в наслідок реакції змінюють колір, що по-своєму красиво. Деякі ж розчини з часом змінюють колір. Ось ви можете побачити відмінність між кольорами – який був, а який став.



проміжку часу (3 місяці) картина  
змінності Ви можете побачити на фото:



Після завершення розфарбовування



Через 3 місяці

Склав **Лабунець Артем Русланович**, вихованець Житомирського міського центру науково-технічної творчості учнівської молоді.

**Тестове завдання**

1. Хто написав портрет Менделєєва після його смерті?

- А) І. Ю. Репін
- Б) Леонардо да Вінчі;
- В) Ван Гог;
- Г) А. І. Куїнджі

Відповідь: І. Ю. Репін написав другий портрет Д. І. Менделєєва вже після його смерті, репродукція цього портрету використовується в підручниках.

А. І. Куїнджі також писав портрет Менделєєва, але за його життя.

2. Хто організував в Росії першу хімічну лабораторію і був першим професором хімії:

- А) Д. І. Менделєєв;
- Б) М. В. Ломоносов;
- В) О. М. Бутлеров;
- Г) М. Бекетов

Відповідь: Першу хімічну лабораторію організував М. В. Ломоносов у 1748р, він же ж і був першим вченим-хіміком, що отримав науковий ступінь професора.

3. Який хімік був відомим музикантом?

- А) Дж. Дальтон;
- Б) М. Бекетов;
- В) А. Бородін;
- Г) Е. Маріотт.

Відповідь: А. П. Бородін

4. Хто назвав воду «соком життя»?

- А) В. І. Вернадський
- Б) Ж. Л. Гей-Люссак
- В) О. С. Ферсман
- Г) Леонардо да Вінчі.

Відповідь: Леонардо да Вінчі. Крім того, що він був відомим живописцем, він також був вченим, архітектором, автором багатьох винаходів.

5. Хто сказав: «Прісна вода – найважливіший мінерал на Землі, без якого немає життя»?

- А) В. І. Вернадський
- Б) Ж. Л. Гей-Люссак
- В) О. С. Ферсман
- Г) Леонардо да Вінчі

Відповідь: академік О.С.Ферсман

6. Хто автор вислову «Живе – то одухотворена вода»?

- А) Дарвін
- Б) Мендель
- В) Дюбуа- Реймон
- Г) Арреніус

Відповідь: німецький фізіолог Дюбуа- Реймон

7. Хто встановив класичну формулу води  $H_2O$ ?

- А) Ж. Л. Гей-Люссак
- Б) А. Лавуазьє
- В) М. В. Ломоносов
- Г) Д. І. Менделєєв

Відповідь: Формулу води у 1805 році запропонував Ж.Л. Гей-Люссак разом з А. Гумбольтом.

8. Хто був автором гідратної теорії розчинення:

- А) А. Лавуазьє
- Б) М. В. Ломоносов
- Г) Д. І. Менделєєв
- Д) Ж. Шарль

Відповідь: Д. І. Менделєєв. він вважав, що при розчиненні відбувається процес взаємодії розчиненої речовини з молекулами води, який називав «гідратація»

9. Назвіть першого хіміка-лікаря

- А) Авіцена
- Б) Парацельс
- В) Авогадро
- Г) Нострадамус

Відповідь: Парацельс

10. Хто отримав Нобелівську премію за роботи у вивченні електролітичної дисоціації?

- А) Д. І. Менделєєв
- Б) С. А. Арреніус
- В) Я. Х. Вант – Гофф
- Г) Р. А. Зігмонді

Відповідь: За видатний вклад у вивчення електролітичної дисоціації у 1903 році Нобелівську премію отримав Сванте Август Арреніус.

### Дослід «Гроза у пробірці»

**Реактиви:** концентрована сульфатна кислота (98%), концентрований розчин етанолу (96%), кристалічний калій перманганат.

У пробірку обережно налити 3 мл концентрованої сульфатної кислоти, обережно доливаємо концентрований етанол (щоб речовини не змішувалися). Оскільки розчини мають різну густину ми будемо бачити межу поділу. Після цього додаємо кристалики калій перманганату.



Склала **Соцька Ірина Русланівна**, учениця 10 класу

**Тест та практичне завдання**

1. Установіть відповідність між речовинами або явищами та їхніми характеристиками:

Назва речовини або явищами	Характеристика речовини або явищами
1 хлороформ	А у перекладі з грецької означає розщеплення вогнем
2 піроліз	Б можна здобути з простих речовин
3 метан	В вибухає від контакту з киснем
4 індукційний ефект	Г є виявом взаємного впливу атомів у молекулі
	Д утворюється внаслідок реакції за радикальним механізмом

**1-д 2-а 3-б 4-в**

2. Вкажіть метал, який заміщує Гідроген у гідроксо групі спиртів:

- А)Cu
- Б)Ag
- В)Na+**
- Г)Pb

3. Який мінерал найтвердіший у природі ?

- А) графіт
- Б) кварц
- В)алмаз+**
- Г) граніт

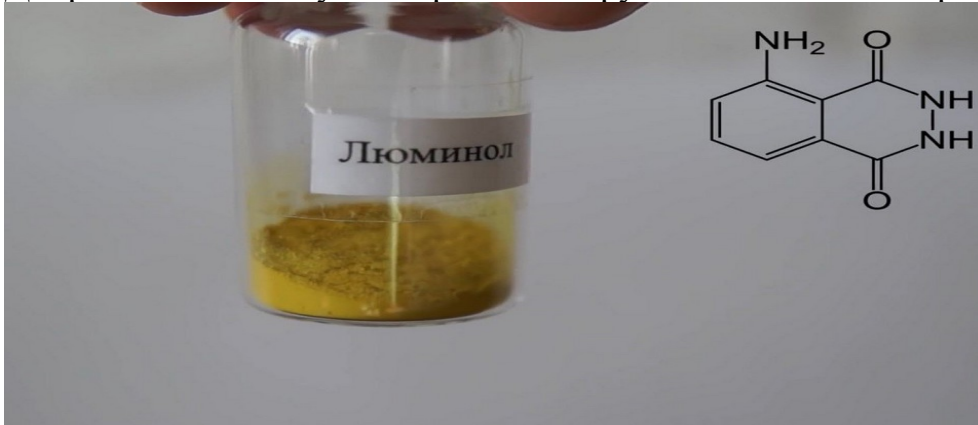
4. Для якої речовини характерне явище адсорбції?

- А ) кисень
- Б) вугілля+**
- В) сірка
- Г) фосфор

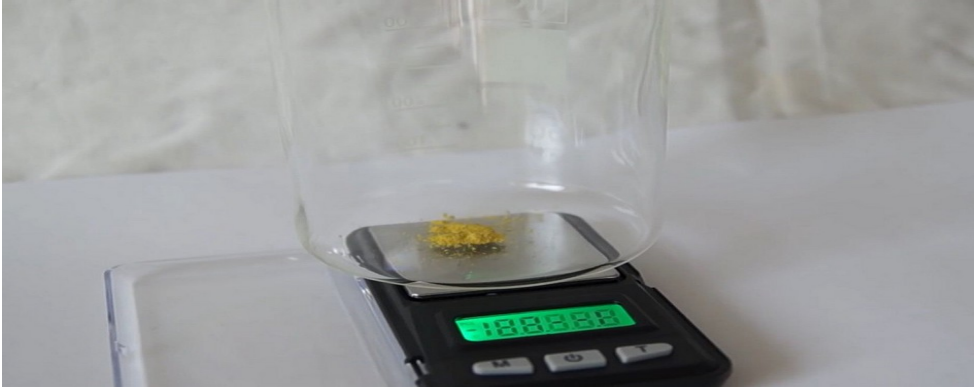
5. Укажіть, що з наведеного переліку належить до розчинів полімерів

- А) клей «Момент»+**
- Б) колодій+**
- В) цукровий сироп
- Г) йодна настоянка
- Д) розчин курячого білка+**

Доброго дня! Я хочу вам продемонструвати цікавий експеримент з люминолом.



При деяких середовищах люминол може випромінювати світло.



Для початку приготуємо 1 розчин люминола: для цього у велику колбу змішаємо 0,2 г люминола;

12 г харчової соди (NaHCO<sub>3</sub>); 0,5 г мідного купороса(CuSO<sub>4</sub>);

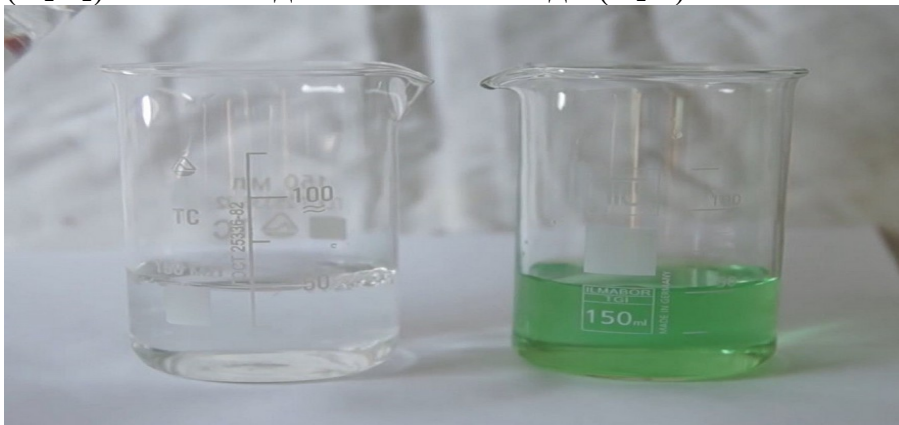


500 мл дистильованої води (H<sub>2</sub>O) та 5 мл аміачного розчину 25% (NH<sub>3</sub>×H<sub>2</sub>O) тому, що люминол в ньому краще розчиняється. Ретельно перемішуємо. Розчин стає зеленого кольору.

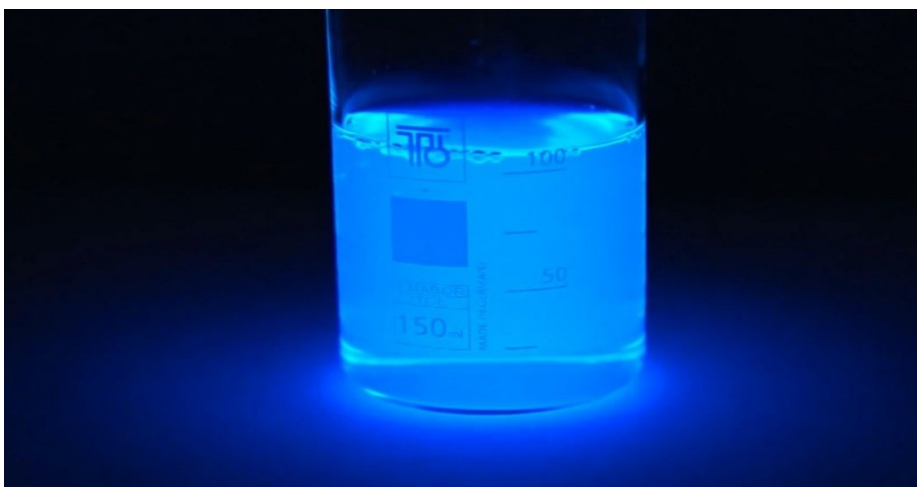




Потім окремо готуємо 2 розчин. Візьмемо колбу наливаємо 5 мл пероксид водню 30% ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) та 500 мл дистильованої води ( $\text{H}_2\text{O}$ ).



Далі проведемо реакцію випромінювання люминола. Візьмемо по 50 мл першого та другого розчину. В темряві зливаємо два розчини. Ми побачимо дуже гарне сяєво яскраво синього кольору на протязі декількох секунд.



Потім воно починає зникати. Це і є невеликий недолік люминола. Виділення світла було лише тому, що люминол окислюється під дією перекошу водороду і нова речовина виділяє фотон - це частинка світла.

Дякую за увагу!

## Тести

### Завдання з однією правильною відповіддю

#### 1. Реакція обміну це реакція :

- а) в ході якої з одної речовини утворюється декілька речовин
- б) в ході якої дві складні речовини обмінюються складовими частинами
- в) в ході якої з декількох речовин утворюється одна складна речовина
- г) в ході якої взаємодіють проста і складна речовини і атоми простої речовини заміщають атоми одного з хімічних елементів у складній речовині
- д) в реакцію вступає кислота та основа, утворюється сіль та вода.

#### 2. Реакція розкладу це:

- а) в ході якої з одної речовини утворюється декілька речовин
- б) в ході якої дві складні речовини обмінюються складовими частинами
- в) в ході якої з декількох речовин утворюється одна складна речовина
- г) в ході якої взаємодіють проста і складна речовини і атоми простої речовини заміщають атоми одного з хімічних елементів у складній речовині
- д) в реакцію вступає кислота та основа, утворюється сіль та вода.

#### 3. Реакція сполучення це реакція:

- а) в ході якої з одної речовини утворюється декілька речовин
- б) в ході якої дві складні речовини обмінюються складовими частинами
- в) в ході якої з декількох речовин утворюється одна складна речовина
- г) в ході якої взаємодіють проста і складна речовини і атоми простої речовини заміщають атоми одного з хімічних елементів у складній речовині
- д) в реакцію вступає кислота та основа, утворюється сіль та вода.

#### 4. Реакція заміщення це реакція:

- а) в ході якої з одної речовини утворюється декілька речовин
- б) в ході якої дві складні речовини обмінюються складовими частинами
- в) в ході якої з декількох речовин утворюється одна складна речовина
- г) в ході якої взаємодіють проста і складна речовини і атоми простої речовини заміщають атоми одного з хімічних елементів у складній речовині
- д) в реакцію вступає кислота та основа, утворюється сіль та вода.

#### 5. Реакція нейтралізації це реакція:

- а) в ході якої з одної речовини утворюється декілька речовин
- б) в ході якої дві складні речовини обмінюються складовими частинами
- в) в ході якої з декількох речовин утворюється одна складна речовина
- г) в ході якої взаємодіють проста і складна речовини і атоми простої речовини заміщають атоми одного з хімічних елементів у складній речовині
- д) в реакцію вступає кислота та основа, утворюється сіль та вода.

#### 6. Оксиди це:

- а) складні речовини, молекула яких містить атоми металів сполучені з кислотними залишками;
- б) складні речовини, молекула яких містить атоми металів сполучені з гідроксильними групами
- в) складні речовини, молекула яких містить атоми Гідрогену, сполучені з кислотними залишками;

- г) бінарні сполуки до складу яких обов'язково входить Оксисен з валентність два
- д) прості речовини.

**7. Метали це:**

- а) складні речовини, молекула яких містить атоми металів сполучені з кислотними залишками;
- б) складні речовини, молекула яких містить атоми металів сполучені з гідроксильними групами
- в) складні речовини, молекула яких містить атоми Гідрогену, сполучені з кислотними залишками;
- г) бінарні сполуки до складу яких обов'язково входить Оксисен з валентність два
- д) тверді речовини.

**8. Кислоти це:**

- а) складні речовини, молекула яких містить атоми металів сполучені з кислотними залишками;
- б) складні речовини, молекула яких містить атоми металів сполучені з гідроксильними групами
- в) складні речовини, молекула яких містить атоми Гідрогену, сполучені з кислотними залишками;
- г) бінарні сполуки до складу яких обов'язково входить Оксисен з валентність два
- д) нерозчинні сполуки.

**9. Солі це:**

- а) складні речовини, молекула яких містить атоми металів сполучені з кислотними залишками;
- б) складні речовини, молекула яких містить атоми металів сполучені з гідроксильними групами
- в) складні речовини, молекула яких містить атоми Гідрогену, сполучені з кислотними залишками;
- г) бінарні сполуки до складу яких обов'язково входить Оксисен з валентність два
- д) речовини білого кольору.

**10. Неметали це:**

- а) складні речовини, молекула яких містить атоми металів сполучені з кислотними залишками;
- б) складні речовини, молекула яких містить атоми металів сполучені з гідроксильними групами
- в) складні речовини, молекула яких містить атоми Гідрогену, сполучені з кислотними залишками;
- г) бінарні сполуки до складу яких обов'язково входить Оксисен з валентність два
- д) гази.

**Дослід «Вогняний дракон»**

Реактиви та обладнання: сухий уротропін (порошок),  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (сухий),  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (сухий), ступка, товчачик, металічна баночка, сірники.

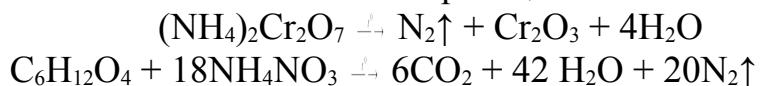
Хід виконання роботи:

На терезах попередньо зважують 1,46 г уротропіну, 10 г  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  і 10,7 г  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (зважують окремо). Всі речовини висипають у ступку та подрібнюють товчачиком до більш-менш дрібного порошку.

Суміш висипають гіркою на металічну баночку чи кришку і запалюють сірником.

Спостерігають сніп іскр, швидкий ріст зелених «змій», які при рості шиплять та дуже яскраво розжарюються. Даний ефект є поєднанням ефекту «вулкану» та «фараонових змій».

Рівняння реакцій:



Склала Дмитрів Вікторія Володимирівна, учениця 10 класу.

### Тест

1.Що таке мумія?

- a) сплав ртуті з іншим металом
- b) розчин триоксиду сірки у безводній сульфатній кислоті
- c) коричнева фарба хімічного складу  $Fe_2O_3$
- d) суміш концентрованих кислот — нітратної  $HNO_3$  (1 об'єм) і [хлоридної](#)  $HCl$  (3 об'єми)

2.Що таке адський камінь?

- a) червоний фосфор
- b) туюціанат заліза(III)
- c) дихромат калію
- d) азотнокисле срібло

3.Який спирт не горить?

- a) етиленгліколь
- b) нашатирний спирт
- c) холестерол
- d) деканол

4.Що таке свинцевий цукор?

- a) оцтовокислий свинець, який має солодкий смак та є отруйним
- b) оцтовокислий свинець, який має солодкий смак та не є отруйним
- c) свинцева сіль азотисто-водневої кислоти, дрібний кристалічний порошок білого кольору
- d) свинцева сіль азотисто-водневої кислоти, токсичний

5.Звідки добувався античний пурпур, що застосовувався для фарбування тог римських патрицій та імператорів та який колір він мав?

- a) червоний, з висушених самок кошенілі
- b) фіолетовий, з рослини індиго носки
- c) бруднувато-бузовий, із залоз молюсків
- d) коричневий, із соку тропічних акацій і мімоз

Відповіді:

1.c;2.d;3.b;4.a;5.c

## Експеримент “Піна”:

В три заготовлені посудини я насипала три різні барвники. Після чого додала приблизно 1 чайну ложку миючого засобу, а потім біхромат калію, який виступив каталізатором. Після чого, у посудини долила перекис водню.

На відео ми бачимо бурхливу реакцію. Концентрований перекис водню змішується з рідким милом. Каталізатор викликає швидке розкладання перекису на воду і кисень; останній, збираючись в пухирці, різко збільшує обсяг суміші, створюючи в мильному розчині бульбашки і піну. Це екзотермічна реакція, тому піна, що виходить, має високу температуру. Газ, що виділяється — кисень.

У звичайних умовах перекис водню сам по собі розкладається на воду і кисень, але робить це дуже повільно, щоб даний процес можна було помітити ми додаємо каталізатор :



Необхідні речовини:

- Три барвники
- Миючий засіб
- Біхромат калію
- Перекис водню

Необхідний посуд:

- Три мензурки (для наглядності експерименту)
- Скляна паличка



Експеримент.mp4

Склав Дараган Артем Денисович, учень 10 класу

### Задача №1

До розчину етанової кислоти масою 425г з масовою часткою етанової кислоти 6.35% додали натрій. Знайдіть об'єм водню, що виділився.

Дано:

$$m(\text{р-ну } \text{CH}_3\text{COOH})=425\text{г};$$

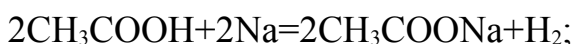
$$w(\text{CH}_3\text{COOH})=6,35\%;$$

Na;

Знайти:

$$V(\text{H}_2)=?$$

Розв'язання:



$$m(\text{CH}_3\text{COOH})=m(\text{р-ну } \text{CH}_3\text{COOH})\times w(\text{CH}_3\text{COOH});$$

$$m(\text{CH}_3\text{COOH})=425\text{г}\times 0,0635=26,9875\text{г};$$

$$v(\text{CH}_3\text{COOH})=\frac{m(\text{CH}_3\text{COOH})}{M(\text{CH}_3\text{COOH})};$$

$$v(\text{CH}_3\text{COOH})=\frac{26,9875\text{г}}{60\text{г/моль}}=0,45\text{моль};$$

$$v(\text{H}_2)=\frac{v(\text{CH}_3\text{COOH})\times 1\text{моль}}{2\text{ моль}}=0,225\text{моль};$$

$$V(\text{H}_2)=V_m(\text{H}_2)\times v(\text{H}_2);$$

$$V(\text{H}_2)=0,225\text{моль}\times 22,4\text{л/моль}=5,04\text{ л.}$$

Відповідь:  $V(\text{H}_2)=5,04\text{л.}$

### Задача 2

Газ у кількості  $a\text{ м}^3$  послідовно пропускали через  $n$  фільтрів, які поглинали  $p\%$  загального об'єму домішок. Потім газ йде у резервуар, де знаходиться  $b\text{ м}^3$  газу, який містив  $q\%$  домішок. Який відсоток допустимий для газу до його очистки, якщо число відсотків домішок у газовій суміші в резервуарі не повинно перевищувати  $r\%$ ?

Розв'язання:

Якщо позначити шукане число відсотків через  $x$ , то після проходження газу через перший фільтр із загального числа домішків  $\frac{ax}{100}\text{ м}^3$ , буде поглинуто  $\frac{axp}{100}\text{ м}^3$ , залишиться

$\frac{ax}{100}(1-\frac{p}{100})\text{ м}^3$ , а після  $n$ -го  $\frac{ax}{100}(1-\frac{p}{100})^n\text{ м}^3$ . При надходженні в резервуар до кількості

$(\frac{ax}{100} + \frac{bx}{100}(1-\frac{p}{100})^n)\text{ м}^3$  додається ще  $b\text{ м}^3$ , при чому додається домішок  $\frac{bq}{100}\text{ м}^3$ , звідси в

газовій суміші стане  $(\frac{ax}{100}(1-\frac{p}{100})^n + \frac{bq}{100})\text{ м}^3$  домішок. Це число не повинно перевищувати  $r\%$

% загального об'єму газів, які знаходяться в резервуарі. Тому шукане число  $x$

задовольняє відношенню  $\frac{ax}{100}(1-\frac{p}{100})^n + \frac{bq}{100} \leq \frac{r}{100}(b + \frac{ax}{100} + \frac{ax}{100}(1-\frac{p}{100})^n)$ .

З цього знаходимо

$$ax\left(1-\frac{r}{100}\right)\left(1-\frac{p}{100}\right)^n+\frac{r}{100}\leq (a+b)r-bq.$$

$$\text{Тоді } x\leq\frac{(a+b)r-bq}{a\left(1-\frac{r}{100}\right)\left(1-\frac{p}{100}\right)^n+\frac{r}{100}}.$$

## Тести

1. Яку суміш розділяють відстоюванням:

- А) вода з цукром;
- Б) вода з піском;
- В) молоко;

2. Виберіть правильні твердження:

- А) продуктами реакції називають ті речовини, що знаходяться в лівій частині рівняння;
- Б) перетворення води на водяну пару-це фізичне явище;
- В) горіння дерева-це хімічне явище;

3. Вкажіть рядок, у якому тільки формули простих сполук:

- А) К, НІ;
- Б) S<sub>8</sub>, CO;
- В) P<sub>4</sub>, I<sub>2</sub>;
- Г) H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>;

4. Укажіть число молекул вуглекислого газу, що міститься в 0,5 моль:

- А) 3,01×10<sup>23</sup>;
- Б) 3,02×10<sup>22</sup>;
- В) 6,02×10<sup>24</sup>;
- Г) 1,204×10<sup>23</sup>;

5. Визначте хімічний елемент, що має таку електронну схему атома 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>:

- А) S;
- Б) Ar;
- В) Al;



### Теоретичне завдання «ХІМІЧНИЙ КВЕСТ»

Елементи А і Б належать до I групи Періодичної системи, елемент В- до VI групи. Сполука елементів А і Б- найпоширеніший оксид на Землі. Сполука елементів Б і В-чорного кольору, розчиняється в сульфатній кислоті з утворенням речовини характерного блакитного кольору. Назвіть елементи А, Б, В.

Відповідь. Найпоширеніший оксид на Землі-вода, тому елемент А- це Гідроген (I група), В- Оксиген (VI група). Блакитного кольору солі надають йони Купруму, тому елемент Б-це Купрум, а сполука елементів Б і В- це  $\text{CuO}$  (чорного кольору).

### Практичне завдання «ГЕЙЗЕР»

Цікава постановка досліду з каталітичного розкладу гідроген пероксиду. Для досліду потрібний концентрований розчин пероксиду, а саме концентрації 36 %. Такий розчин можна вільно купити у фірмах з продажу хімічних реактивів. Якщо можливості придбати концентрований розчин немає, розчиніть у невеликій кількості води якомога більше таблеток гідропериту. З концентрованим розчином гідроген пероксиду обов'язково працюйте в гумових рукавичках!

У колбу з вузьким горлом (мірну колбу) наливають концентрований розчин гідроген пероксиду й додають каталізатор — манган(IV) оксид. Із колби виривається високий стовп пари води, що нагадує гейзер.

Манган(IV) оксид можна одержати зі звичайної батарейки. Також як каталізатор можна використовувати рештки від термічного розкладу калій перманганату, адже в цій суміші також міститься манган(IV) оксид.



Склав **Недашківський Віталій Сергійович**, вихованець Житомирського міського центру науково-технічної творчості учнівської молоді

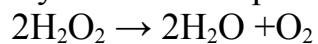
### Тестові завдання

- При створенні періодичного закону головною ознакою послужили:
  - атомні маси елементів;
  - формули оксидів і гідроксидів;
  - поширеність елементів у природі.
- Періодами називають:
  - горизонтальні ряди хімічних елементів, розміщених у порядку зростання їх відносних атомних мас;
  - вертикальні ряди хімічних елементів, які подібні за властивостями.
- Протонне число Натрію дорівнює: а) 1; б) 3; в) 23; г) 11.
- Число електронів у атомі Кальцію становить: а) 2; б) 4; в) 20; г) 40.
- Скільки нейтронів у нукліді  $^{14}\text{F}$ : а) 5; б) 9; в) 14; г) 19.
- Число електронів на зовнішньому енергетичному рівні в атомі Нітрогену дорівнює: а) 2; б) 3; в) 5; г) 7.
- Укажіть символи галогенів: а) Cl; б) C; в) B; г) Br.
- Розподіл електронів по енергетичних рівнях у атомі хімічного елемента 2e) 8e) 7e).  
Формула його вищого оксиду: а) EO; б) E<sub>2</sub>O<sub>7</sub>; в) EO<sub>2</sub>; г) E<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.
- Розташуйте хімічні елементи за зменшенням радіусу їхніх атомів: а) As; б) Br; в) F; г) Cl.
- Розташуйте хімічні елементи за зростанням валентності у вищих оксидах: а) K; б) Cl; в) Al; г) S.
- Укажіть елемент, нуклонне число якого дорівнює 80  
А) Ванадій Б) Хром В) Манган Г) Бром.
- Назвіть елемент IV групи, відносна молекулярна маса водневої сполуки якого дорівнює 32.
- Відносна молекулярна маса вищого оксиду хімічного елемента IIIA групи дорівнює 102. Число електронів у атомі цього елемента: а) 6; б) 7; в) 13; г) 14.

Дослід «Гейзер у колбі»

**Реактиви:** Концентрований розчин гідроген пероксиду; манган (IV) оксид.  
У колбу налити 10мл концентрованого розчину гідроген пероксиду.

Манган оксид загорнути в один шар паперової серветки. Обережно опустити серветку з каталізатором у колбу до гідроген пероксиду.



Склав **Головня Віктор Олегович**, вихованець Житомирського міського центру науково-технічної творчості учнівської молоді

### Гра «Дешифровщик».

На дошці цифрами зашифроване слово. Кожна цифра може відповідати кільком буквам. Хто швидше розшифрує слово, той першим продовжить гру, наступний – другим і т. д.

1	2	3
абвг	дежз	иій
4	5	6
клн	опм	рсту
7	8	9
фхц	чшщ	яюєь

Завдання 1: Назва якого хімічного елемента пов'язана з давньогрецьким словом «носій світла»

7	5	6	7	5	6
---	---	---	---	---	---

**Відповідь: Фосфор**

Завдання 2. Речовина, що є основою природного газу.

5	2	6	1	4
---	---	---	---	---

**Відповідь: метан**

Завдання 3: М. Г. Чернишевський назвав цей метал «сріблом із глини».

1	4	9	5	3	4	3	3
---	---	---	---	---	---	---	---

**Відповідь: Алюміній**

Завдання 4. Який метал посідає перше місце у світі за обсягом виробництва?

2	1	4	3	2	5
---	---	---	---	---	---

**Відповідь: Залізо**

1. Завдання 4. Який метал є грошовим еквівалентом?

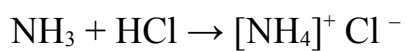
2	5	4	5	6	5
---	---	---	---	---	---

**Відповідь: Золото**

### Дослід «Дим без вогню»

Прикладаємо і стискаємо отворами циліндри, попередньо ополіснені відповідно нашатирним спиртом і HCl (концентрованою хлоридною кислотою). Спостерігаємо появу диму! (хоча не гріли, не перемішували, ні подрібнювали). Де ж узявся дим?

Пояснення: Дим, що виникає при змішування цих газів, складається з маленьких кристалів нашатиру ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ), амоній хлориду:



### **Цікаві дослід**

Купрум (мідь), бере своє походження від назви острова Кіпр, де виплавлялася в копальнях ще тисячі років тому. Мідь стала застосовуватися людиною в технічних цілях в списку перших серед усіх наявних корисних елементів. І тому нам було цікаво дослідити сполуки міді – купруму.

#### **«Малахітове яйце»**

##### **Реактиви та обладнання:**

- мідний купорос -  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ,
- вода,
- скляна банка,
- пластилін,
- шкарлупа від курячого яйця,

Малахіт - це основна сіль купрум (II) гідроксикарбонат. Його формула -  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ . В природі малахіт утворюється при окисненні в присутності вуглекислого газу мідних руд, мідних та бронзових виробів.

##### **Хід роботи:**

Добути малахітове яйце можна таким способом. У порожнє куряче яйце крізь отвори кладемо пластилін для того, щоб яйце не плавало по поверхні розчину. Робимо насичений розчин мідного купоросу і опускаємо у нього підготовлене яйце. Відбувається реакція між мідним купоросом – купрум (II) сульфатом та кальцій карбонатом яйця. Утворюється сіль купрум (II) карбонат.

Купрум (II) карбонат - сіль, що утворена слабкою основою та слабкою кислотою. Тому в водному середовищі відбувається гідроліз цієї солі, при цьому утворюється гідратований купрум(II) гідроксикарбонат, який і буде виділятися на поверхні яйця.



Дослід закладається досить швидко, а от результатів експерименту необхідно чекати досить довго. Накриваємо банку кришкою і ставимо у шафу. Спочатку з поверхні яйця активно виділяються пухирці газу –  $\text{CO}_2\uparrow$ . А через кілька днів шкарлупа яйця стає синьо-зеленого кольору.



Рівно рік тому назад ми заклали цей дослід, і отримали досить гарний результат.

## «Термічний розклад $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ - малахіту»

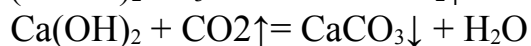
### Реактиви та обладнання:

- $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ ,
- свіжодобутий розчин  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,
- газовідвідна трубка,
- скляний хімічний стакан,
- тримач для пробірок,
- пробірки,
- сухе пальне,
- сірники,

### Хід роботи:

Невелику кількість  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$  – купрум (II) гідроксокарбонату насипати у суху пробірку. Закріпити її горизонтально в штативі. Пробірку закрити пробкою з газовідвідною трубкою, кінець якої опустити у стакан з розчином вапняної води. Пробірку нагрівати до тих пір поки не перестане виділятися газ.

В результаті реакції відбувається розклад купрум (II) гідроксокарбонату до купрум (II) оксиду, вуглекислого газу та води. Вуглекислий газ, що виділяється, вступає в реакцію з вапняною водою з утворення нерозчинної солі кальцій карбонат.



## **«Відновлення Купрум(II) оксиду з використанням різних реактивів»**

### **Реактиви та обладнання:**

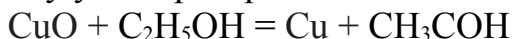
- етиловий спирт,
- ацетон,
- хлорид амонію (нашатир),
- гідроксид амонію (нашатирний спирт)
- мідний дріт,
- тримач для пробірок,
- скляний хімічний стакан,
- чашка Петрі,
- спиртівка, сірники.

### **Хід роботи:**

З мідного дроту зробити маленьку спіраль та закріпити її у тримачі. Нагріти мідну спіраль в полум'ї спиртівки. Поверхня спіралі вкривається чорним налітом купрум (II) оксиду.

### **Відновлення купруму (II) оксиду в етиловому спирті.**

Опустити розжарену мідну спіраль, що стала чорною, у стакан з етиловим спиртом. Відбувається відновлення купрум (II) оксиду до металічної міді. Етиловий спирт окиснюється до оцтового альдегіду –  $\text{CH}_3\text{COH}$ . Це перетворення використовується для отримання оцтового альдегіду у лабораторії.

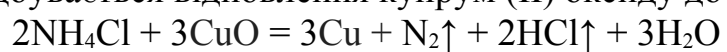






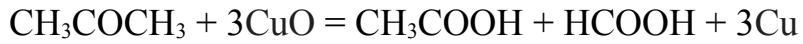
***Відновлення купрум (II) оксиду амоній хлоридом.***

Розжарену мідну спіраль опустити у сухий порошок амоній хлориду.  
Відбувається відновлення купрум (II) оксиду до чистої міді.



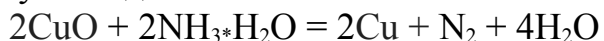
***Відновлення купруму (II) оксиду в ацетоні.  
Горіння ацетону без полум'я на поверхні мідного дроту.***

В хімічний стакан налити трохи ацетону (близько 1 мл), закрутити мідний дріт в спіраль, розжарити його в полум'я і швидко опустити в стакан, який на той час наповнився парами ацетону. Дріт розжарився ще більше - до жовтого кольору. На поверхні міді відбувається каталітичне окислення ацетону та відновлення міді, в результаті виділяється значна кількість тепла.



## **Відновлення купрум (II) оксиду амоній гідроксидом.**

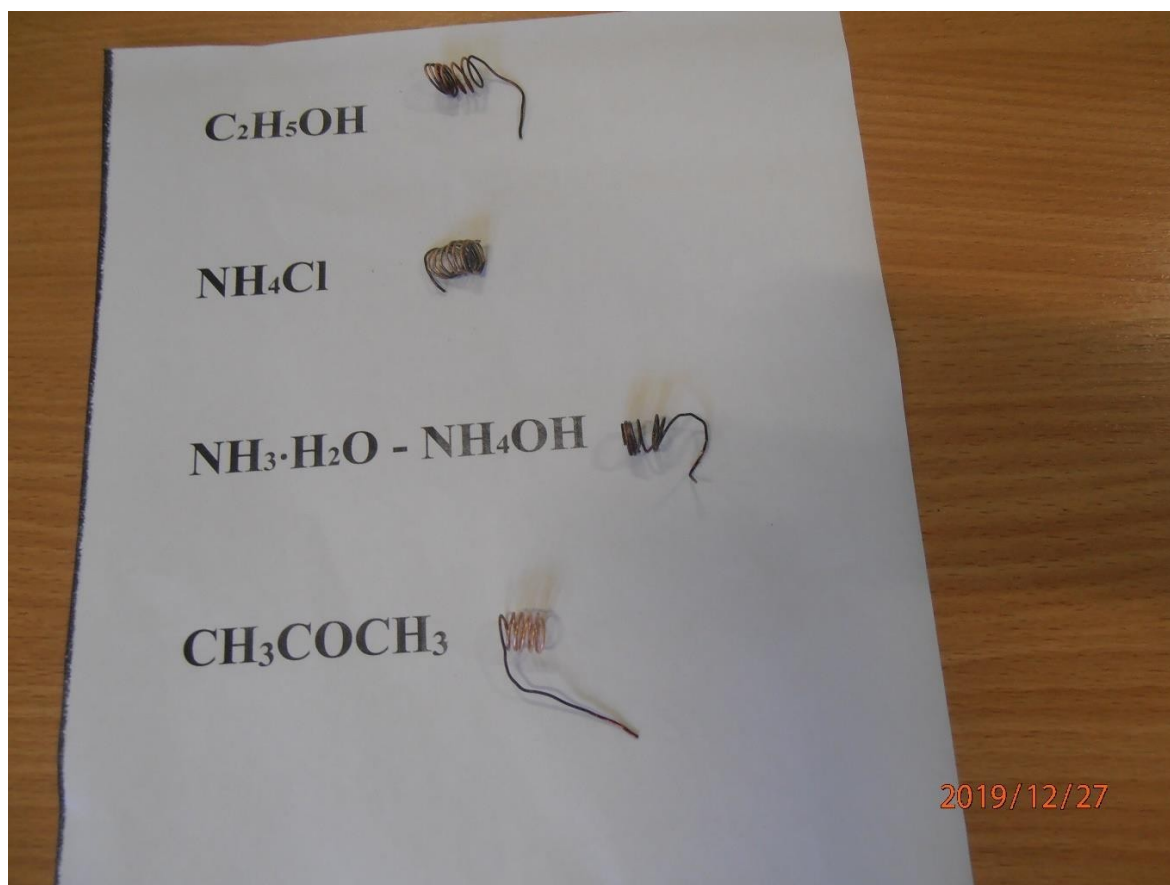
При зануренні розпеченого мідного дроту у розчин амоніаку відбувається відновлення купрум (II) оксиду з утворенням металічної міді, газоподібного азоту та води.



А розчин амоніаку забарвлюється у синій колір. Це пов'язано з утворенням комплексної сполуки: тетраамінкупрум (II) гідроксиду –  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ .



Ми отримали такі результати відновлення розжареного мідного дроту (CuO) різними



сполуками – відновниками.

## **«Відновні властивості вугілля»**

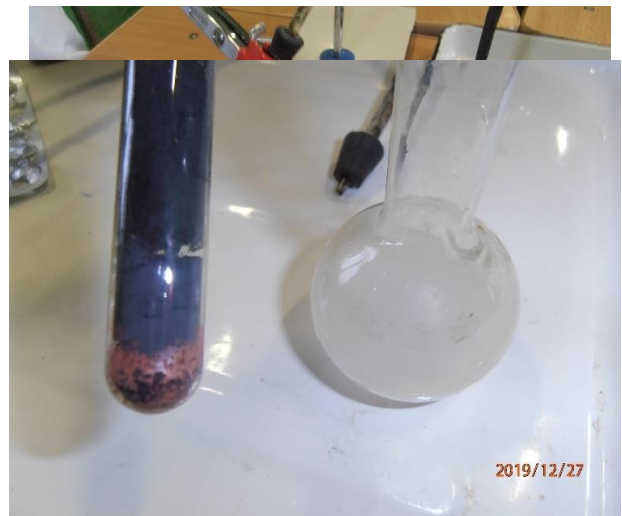
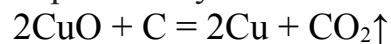
### **Реактиви та обладнання:**

- порошок купрум (II) оксиду - CuO,
- активоване вугілля,
- свіжодобутий розчин Ca(OH)<sub>2</sub>,
- пробірка,
- газовідвідна трубка,
- скляний хімічний стакан,
- хімічний штатив,
- спиртівка, сірники.

### **Хід роботи:**

Невелику кількість купрум (II) оксиду на листку паперу змішати з подрібненим активованим вугіллям у співвідношенні 1:1. Суміш пересипати у суху пробірку, Закріпити її горизонтально в штативі. Пробірку закрити пробкою з газовідвідною трубкою, кінець якої опустити у стакан з розчином вапняної води. Пробірку нагрівати до тих пір поки не перестане виділятися газ.

В результаті реакції відбувається відновлення купрум (II) оксиду активованим вугіллям до чистої міді. Вуглекислий газ, що виділяється, вступає в реакцію з вапняною водою з утворення нерозчинної солі кальцій карбонату. В наслідок чого розчин мутніє.

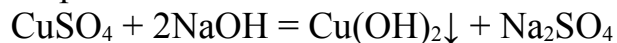


### «Властивості Купрум (II) гідроксиду»

- мідний купорос -  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ,
- розчин натрій гідроксиду («Кріт») -  $\text{NaOH}$ ,
- нітратна кислота -  $\text{HNO}_3$ ,
- хімічний штатив,
- тримач для пробірок,
- пробірки,
- сухе пальне, сірники.

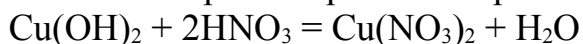
#### Хід досліду:

Добути Купрум (II) гідроксид, для цього прилити до розчину мідного купоросу розчин натрій гідроксид.



Отриману суспензію розділити на три частини.

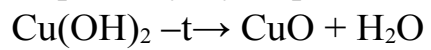
1. До першої частини прилити розчин нітратної кислоти. Осад швидко зникає.



2. До другої частини прилити рівний об'єм концентрованого розчину лугу. Осад поступово розчиняється з утворенням тетрагідроксокупрата натрію:



3. Третю частину обережно нагріти. Відбувається розклад купрум (II) гідроксиду з утворенням купрум (II) оксиду чорного кольору та води.



4. Окремо нагріти розчин гідроксиду натрію та мідного купоросу. Зілляти два розчини у гарячому вигляді. В таких умовах купрум (II) гідроксид не утворюється, а відразу випадає осад чорного кольору



### *Тестові завдання*

**1. Карбонат якого металу не розкладається під час нагрівання?**

- Магній карбонат;
- Кальцій карбонат;
- Стронцій карбонат;
- Барій карбонат.

Стронцій карбонат -  $\text{SrCO}_3$  не розкладається під час нагрівання на оксид стронцію та вуглекислий газ.

**2. Який метал не можна використовувати в якості активного електроду для протекторного захисту сталевого корпусу корабля?**

- Mg;
- Cu;
- Al;
- Zn.

З різних видів корозії в морських умовах основною є електрохімічна – руйнування поверхні металу в рідинах, які проводять електричний струм.

В таких умовах електролітом є морська вода, а роль електродів виконують сталевий корпус та бронзові втулки, а також бронзовий або латунний гвинт. Мідь та її сплави, володіючи більш високим потенціалом, при контакті зі сталлю створюють катод. В результаті цього сталь, що є анодом, піддається значному корозійному руйнуванню, особливо на ділянках, близько розташованих до контакту.

**3. Нестача якого хімічного елемента в їжі призводить до затримки росту дітей та анемії?**

- Fe;
- Zn;
- Ca;
- Mg.

Лікарські препарати, до складу яких входить цинк, допомагають при лікуванні анорексії (втрата апетиту).

**4. Який лужний метал сполучається безпосередньо з азотом, утворюючи нітрид?**

- Li;
- Na;
- K;
- Rb.



Це літій, крім того, з усіх лужних металів тільки літій згорає на повітрі з утворенням оксиду.

**5. Який лужно-земельний метал II групи не сполучається з воднем та не утворює гідрид?**

- Be;
- Ca;
- Mg;
- Ba.

Це берилій, назва берилію походить від назви мінералу берилу ([д.-грец.](#) βήρυλλος *beryllos*), яке походить від назви міста Белур з Південної Індії.

Через солодкий смак розчинних у воді сполучень берилію, елемент спочатку називали "глюціній" ([д.-грец.](#) γλυκύς *glykys* - солодкий).

**6. Сполука  $K[Ag(CN)_2]$  має назву:**

- Калій диціаносрібла;
- Калій диціаноаргентат; +
- Калій аргентумціанат;
- Калій аргентумдиціанат.

**7. Який газ фламандський хімік І.Б. Ван Гельмонт ще у 16 сторіччі назвав «горючий газ», «горюча пара».**

- Метан;
- Водень; +
- Азот;
- Сірководень.

Водень – це єдина проста газоподібна горюча речовина. Французький хімік А. Лавуазьє дав назву «*hydrogene*» (від [грец.](#) ὕδωρ — вода та γενναῶ — народжую) — «той, що народжує воду».

Склав Сальніков Сергій Сергійович, учень 11 класу

*Теоретичний етап*

Тести з хімії

1. Яка речовина може приєднувати хлороводень?  
А)пропан;  
Б)пропен;  
В)2-бромпропан
2. До якого класу органічних сполук належить 2-метилбутан?  
А)насичених вуглеводнів;  
Б)галогенопохідних;  
В)ароматичних вуглеводнів.
3. До якого класу органічних сполук належить бутанол?  
А)альдегіди;  
Б)спирти;  
В)карбонові кислоти.
4. Хімічна формула амоніаку?  
А) $\text{NH}_4^+$ ;  
Б) $\text{NH}_4\text{OH}$ ;  
В) $\text{NH}_3$ .
5. У промисловості сировиною для одержання сірчаної кислоти є?  
А)сульфат магнію;  
Б)пірит  $\text{FeS}_2$ ;  
В)вапняк.

### *Практичний етап*

Для експерименту нам потрібно:

перекис водню 35%(а не аптечний!)

рідке мило (найдешевше)

йодистий калій або калій йод ( $K_2$ )

пробірка

мірний циліндр

1. Заливаємо перекис водню разом із рідким милом



2. Додаємо йодистий калій до нашого розчину



### **Стислий опис експерименту:**

Перекис прийняв електрони, йод віддав, полетів кисень і виділилася луг.

Однак, йод реагує з перекисом водню, дає суміш йодних кислот.

Кисень тут теж фігурує в якості додаткового окисляє реагента. Луг їх нейтралізує, дає солі йодних кислот.

Суміш нагрівається в результаті реакції. Солі йодних кислот починають розкладатися з виділенням кисню, також тут фігурує розкладання перекису при нагріванні.

Склав **Лебідь Данііл Павлович**, учень 10 класу

У тестовому завданні передбачене уміння складати

- електронні формули d-елементів, враховуючи що в атомах Cr та Cu відбувається перехід S електрона з зовнішнього шару на передостанній.
- уміння записувати електронні формули атомів елементів в нормальному та в збуджених станах
- перевірка знань з теми «Металічні та неметалічні властивості елементів, зміна металічних та неметалічних властивостей на основі будови атома, здатності металів віддавати електрони, а неметалів – приєднувати.
- Перевірка знань і умінь зміни властивостей негативно заряджених йонів в групах із зростанням заряду ядра атома на основі будови атома (зростання енергетичних рівнів).

### ***Опис експерименту (відео-файл )***

Реактиви: глюконат кальцію (2 таблетки)  $(C_6H_{11}O_7)_2Ca$

Назва досліду: «Світло-сіра змія»

На таблетку сухого пального помістили таблетки глюконату кальцію, підпалили  $(C_6H_{11}O_7)_2Ca + O_{2=10} \rightarrow C + 2CO_2 + CaO + 11H_2O$

В результаті реакції горіння газоподібні речовини та значний об'єм водяної пари піднімають частинки утворених твердих речовин: вуглецю темного кольору та кальцій оксиду – білого кольору 0 у вигляді сірої змії.

### ***Тести “Будова атома”***

1. Указати кількість d-електронів в атомі купруму А)9 Б)10 В)8 Г)7

2. Указати електронну формулу зовнішнього електронного шару атома сульфуру у другому збудженому стані

- А)...3s<sup>2</sup>3p<sup>3</sup>3d<sup>1</sup>    Б)...3s<sup>1</sup>3p<sup>3</sup>3d<sup>2</sup>  
В)...3s<sup>2</sup>3p<sup>4</sup>3d<sup>1</sup>    Г)...3s<sup>2</sup>3p<sup>4</sup>

3. Назвати елемент, атом якого найлегше віддає електрони А)Sr    Б)C    В)S    Г)Be

4. Установити відповідність між символами елемента і його електронною формулою зовнішнього шару

Елемент	Електронна формула
1. Sc	А... $3d^54s^1$
2. Cr	Б... $4s^24p^6$
3. Si	В... $6s^1$
4. Kr	Г... $3s^23p^5$ Д... $3s^23p^2$

5. Указати, як змінюються відновні властивості йонів у ряду  $F^- - Cl^- - Br^- - I^-$

А)Посилюються

Б)Спочатку послаблюються, а потім посилюються

В)Послаблюються

Г)Спочатку посилюються, а потім послаблюються

Склав **Курилко Максим Олександрович**, учень 10 класу

## Теоретичний етап «Хімічні старті»:

Тест з хімії по темі: «Вуглеводи. Білки.  
Нуклеїнові кислоти»

1. Виберіть формулу глюкози
  - а)  $C_6H_{12}O_6$
  - б)  $C_3H_8O_3$
  - в)  $C_{12}H_{22}O_{11}$
  - г)  $C_2H_6O$
2. Знайдіть зайву речовину
  - а) глюкоза
  - б) гліцерин
  - в) крохмаль
  - г) цукор
3. Що являє собою за будовою глюкоза?
  - а) альдегід
  - б) спирт
  - в) альдегідоспирт
  - г) кетон
4. Що є продуктами гідролізу сахарози?
  - а) глюкоза
  - б) фруктоза
  - в) глюкоза і фруктоза
  - г) амінокислоти
5. Скільки гідроксогруп містить молекула глюкози?
  - а) одну
  - б) три
  - в) п'ять
  - г) жодної
6. Виберіть правильне твердження
  - а) поліпептид
  - б) полінуклеотид
  - в) полісахарид
  - г) моносахарид
6. Виберіть правильне твердження
  - а) глюкоза — біополімер
  - б) макромолекули целюлози мають як лінійну, так і розгалужену структуру
  - в) целюлоза — основний компонент і будівельний матеріал клітинних стінок рослин і деяких мікроорганізмів
  - г) крохмаль — біла волокниста речовина, нерозчинна у воді і не набрякає у ній.
7. Яка функціональна група відсутня в складі амінокислот?
  - а) аміногрупа
  - б) карбонільна група
  - в) гідроксогрупа
  - г) альдегідна група
8. Що являє собою білок?

- а) поліпептид
- б) полісахарид
- в) полінуклеотид
- г) амінокислоту

9. Послідовність амінокислотних ланок у молекулі білка — це...

- а) первинна структура
- б) вторинна структура
- в) третинна структура
- г) четвертинна структура

10. Які властивості проявляють амінокислоти?

- а) кислотні властивості
- б) основні властивості
- в) амфотерні властивості
- г) це інертні сполуки

11. Що є продуктами гідролізу білків?

- а) амінокислоти
- б) глюкоза і фруктоза
- в) гліцерин і жирні кислоти
- г) глюкоза

12. Як називається необоротне осадження білка?

- а) денатурація
- б) дефекація
- в) сатурація
- г) гідратація

13. Виберіть неправильне твердження

- а) РНК містить залишок дезоксирибози
- б) до складу ДНК входить залишок тиміну
- в) ДНК існує у формі подвійної спіралі
- г) основна функція ДНК — збереження і передача спадкової інформації

14. Ксантопротеїнова реакція — це взаємодія білка з:

- а) нітратною кислотою
- б) з купрум (II) гідроксидом
- в) зі спиртовим розчином йоду
- г) з розчином лугу



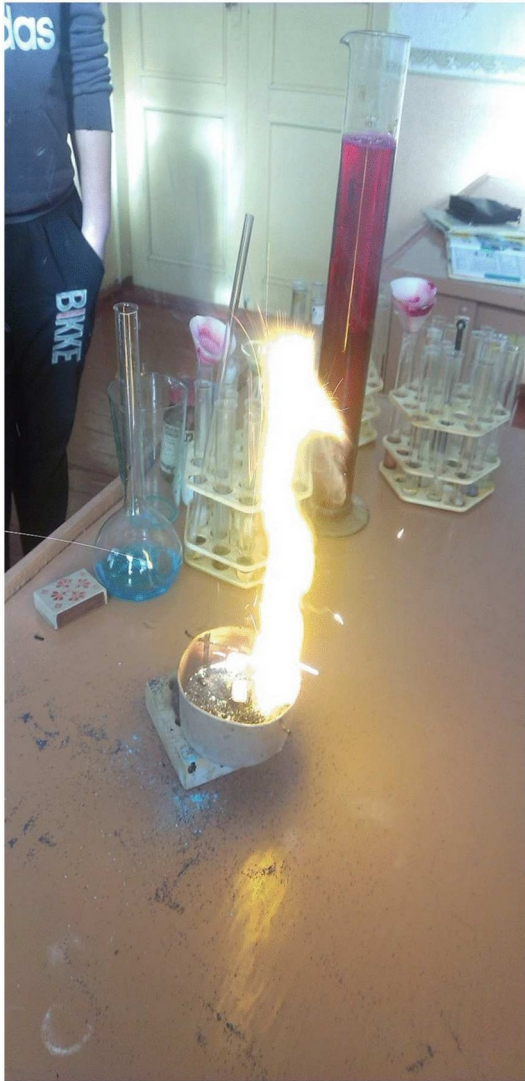
## «Фараонові (чорні) змії»

Назва досліду «Фараонові змії», або «Чорні змії», походить від легенди про прокляття фараона, за яким людину скрізь переслідували отруйні змії.

У тарілку насипаємо конусом пісок і просочуємо його спиртом. Потім у центрі робимо пробіркою поглиблення і поміщаємо туди одну із трьох сумішей та підпалюємо спирт. Цукор перетворюється на карамель, а сода розкладається з виділенням карбон оксиду. З маси починає виповзати товста темно-сіра змія, що звивається. Чим довше горить спирт, дим довше виходить змія. Тарілку слід поставити на цеглину.

## «Полум'яний ефект»





Змішуємо розчин ферум (II) сульфату  $\text{FeSO}_4$  та щавлевої кислоти  $\text{HOOC-COOH}$ , при цьому утворюється сіль – феруму оксалат. Ця сіль є нерозчинною у воді. Профільтруємо та підсушимо добуту сіль. Візьмемо близько 5 грам солі і обережно нагріємо без доступу повітря, потім охолодимо. Якщо підковирнути оксалат в гору, він самозаймається, спалахує і горить, нагадуючи вогняні метеорити, що летять на землю. Ефект досліду пояснюється тим що крупинки такого заліза дуже малі і мають величезну поверхню зіткнення з киснем повітря, що збільшує швидкість їх самозаймання. Ферум оксалат входить до складу каміння бензинових запальничок.



Склав Даниленко Михайло Андрійович, учень 9 класу

### Хімічні старти:

1. Встановіть відповідність між назвою елемента і його алхімічним знаком:

- |                     |    |   |
|---------------------|----|---|
| а. Сульфур          | 1. |  |
| б. Станум(олово)    | 2. |  |
| в. Платина          | 3. |  |
| г. Плюмбум(свинець) | 4. |  |

2. Який вчений вперше почав використовувати хімію в медичних цілях?

- а. Ломоносов б. Ко Хунь  
в. Парацельс г. Шееле

3. Встановіть відповідність між вченим та відкритим ним елементом:

- |                 |             |   |
|-----------------|-------------|---|
| а. Арфведсон    | 1. Манган   |  |
| б. Йоган Ган    | 2. Літій    |  |
| в. Гемфрі Деві  | 3. Плутоній |  |
| г. Гленн Сіборг | 4. Калій    |  |

4. Під яким кутом розміщені полярні зв'язки у молекулі води?

- а. 104,5  
б. 180  
в. 109  
г. 120

### *Дослід:*

Дослід заключається в реакції **KSCN** (тіоціанат калію) з **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** (пероксид гідрогену).

Рівняння реакції:



KH - гідрид калія

CO<sub>2</sub> - вуглекислий газ

SO<sub>2</sub> - сірчистий ангідрид, оксид сірки (IV)

NH<sub>3</sub> - аміак

Опис реакції:

За рахунок додавання пероксиду гідрогену у розчин тіоціанату калію відбувається зміна забарвлення і циклічна бурхлива реакція з виділенням газу та відновленням початкового кольору розчину. При додаванні пероксиду гідрогену після кінцевого відновлення кольору реакція відбувається знову.

### *Відео матеріали:*



Склав Товстий Аркадій Олександрович, учень 10 класу

**“Хімічні старти”**

1) Якого кольору буде осад в реакції



- а) червоний
- б) чорний
- в) оранжевий

2) Яке рівняння реакції вибрати, щоб виконалось  $AgI \downarrow$

- а)  $Ag + I$
- б)  $Ag + I$
- в)  $Ag + I$

3) Основна структурна молекула органічних сполук

- а) вуглець (С)
- б) кисень (О)

4) Хемоінформатика

- а) Застосування комп'ютера та інформатики для вирішення проблем хімії
- б) Застосування інформатики та хімії для вирішення проблем біохімії

5) Який газ додають до бананів для їх дозрівання

- а) Метилен
- б) Бутилен
- в) Етилен

## **“Хімічний експеримент”**

**Назва.** Реакція ацетону з пінопластом.

**Обладнання.** Ацетон(), пінопласт, керамічна широка посудина.

### ***Хід роботи***

1. Залити 200мл ацетону в посудину.
2. Поставити пінопласт розміром 20х20х3см в посудину.
3. Спостерігати за реакцією.

### ***Фотоматеріали***



*«Цікаві хімічні тести»*

1. Якщо повірити стародавньому історику, то під час походу Олександра Македонського в Індію, офіцери його армії хворіли на шлунково-кишкові захворювання рідше, ніж солдати. Їжа і напої були однаковими, а металічний посуд – різним. З якого металу був цей чудовий посуд?

- А) мідь
- Б) олово
- В) срібло
- Г) залізо

2. Назвіть отруйний газ з лікувальними властивостями:

- А) озон
- Б) вуглекислий газ
- В) чадний газ
- Г) сірководень

3. Цей елемент був відкритий 1669 року алхіміком з Гамбургу Х. Брандтом. Коли він побачив добуту речовину, то подумав, що відкрив «філософський камінь», тому що він світився:

- А) фосфор
- Б) фтор
- В) натрій
- Г) йод

4. У кісточках вишень, слив, персиків та мигдалю є багато отруйної речовини. Велика кількість з'їдених кісточок може викликати параліч або й смерть. Що це за речовина?

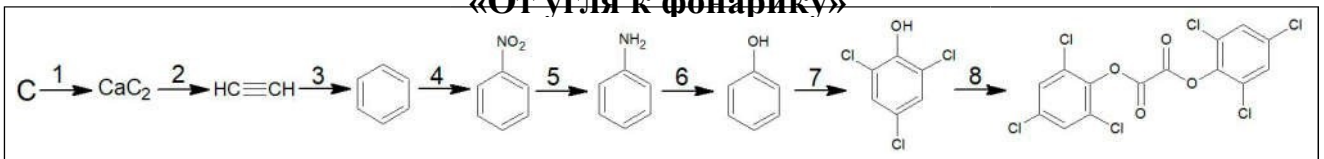
- А) хлоридна кислота
- Б) синильна кислота
- В) оцтова кислота
- Г) молочна кислота

5. У медичній практиці ця речовина у вигляді пігулок застосовується як універсальна «протиотрута» у випадку різноманітних отруєнь (бактеріальними токсинами, тваринними отрутами, алкалоїдами тощо):

- А) активоване вугілля
- Б) карбонат кальцію
- В) аскорбінова кислота
- Г) молочна кислота

## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ (ХИМИЧЕСКИЙ КВЕСТ)

### «От угля к фонарику»



На рисунке дана цепочка превращений, начиная с одного из простых веществ, образованных углеродом – угля.

**Задание 1.** Напишите все уравнения реакций, указав условия их проведения.

**Задание 2.** Дайте названия всем веществам из цепочки (разрешается использовать любую номенклатуру). Ответ дайте в виде пары: брутто-формула вещества – название.

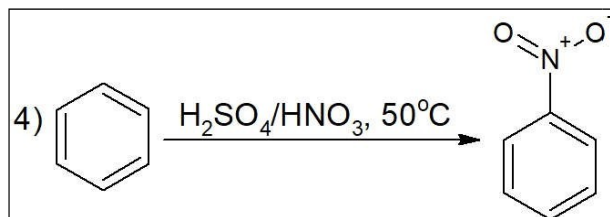
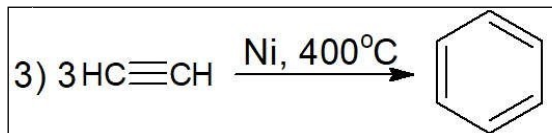
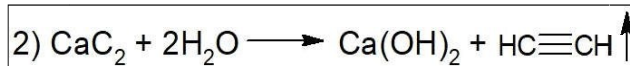
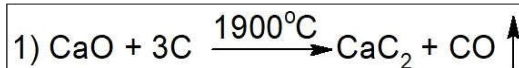
**Задание 3.** Укажите промышленное применение вещества, полученного в результате реакции **8**.

**Задание 4.** Конечный продукт реакции растворили в этилацетате, добавили ацетат натрия и краситель родамин Б. После добавления раствора вещества **X**, смесь начала светиться ярко-оранжевым светом. Назовите вещество **X**, если известно, что это бинарное соединение с металлическим вкусом, широко используется в медицине в качестве дезинфицирующего агента.

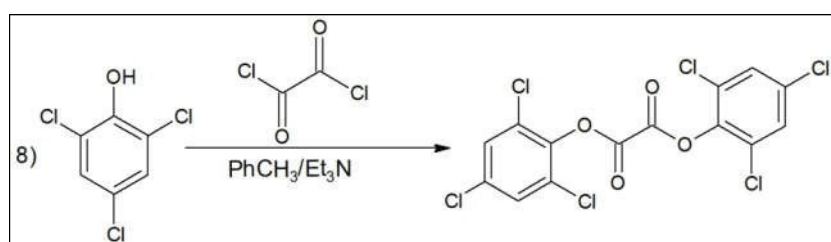
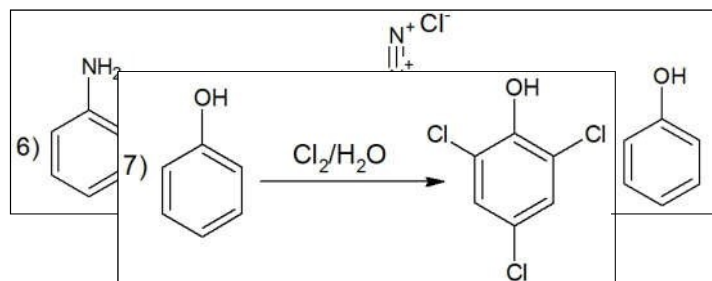
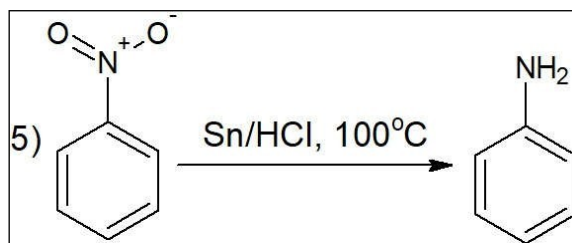
**Задание 5.** Коротко объясните суть реакции, описанной в задании **4**.

## ПРИМЕРНЫЕ ОТВЕТЫ

### *Ответ к заданию 1*







### Ответ к заданию 2

C – углерод (уголь)

$\text{CaC}_2$  – карбид кальция

$\text{C}_2\text{H}_2$  – ацетилен (этин)

$\text{C}_6\text{H}_6$  – бензол

$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$  – нитробензол (мирабановое масло)

$\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$  – анилин (фениламин)

$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$  – фенол (гидроксибензол, карболовая кислота)

$\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_3\text{O}$  – 2,4,6-трихлорфенол

$\text{C}_{14}\text{H}_4\text{Cl}_6\text{O}_4$  – бис(2,4,6-трихлорфенил)оксалат (ТСРО)

### Ответ к заданию 3

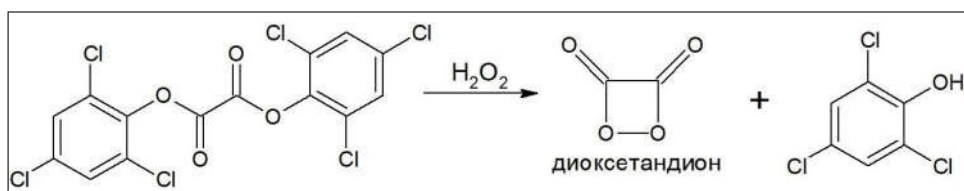
Продукт реакции **8**, бис(2,4,6-трихлорфенил)оксалат (ТСРО) в промышленности используется как один из компонентов химических источников света, в частности, светящихся палочек, где в самой палочке находится раствор ТСРО и люминофора, а так же ампула с раствором пероксида водорода. Когда мы сгибаем палочку, ампула ломается, перекись начинает взаимодействовать с ТСРО и красителем, происходит химическая реакция с выделением света.

### Ответ к заданию 4

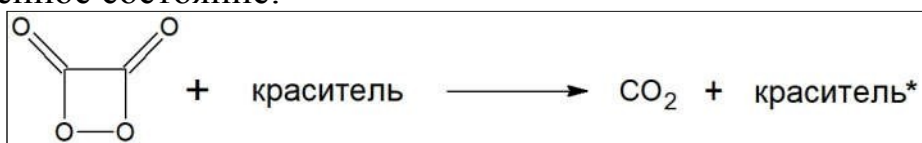
Вещество X – перекись водорода ( $H_2O_2$ )

### Ответ к заданию 5

При реакции ТСРО с пероксидом водорода образуется 1,2-диоксиэтан-3,4-дион (диоксетандион):



Он является высокоэнергетическим интермедиатом и способен переводить некоторые вещества (в том числе родамин Б) в возбуждённое состояние:



Так как молекуле избыточная энергия не нужна, она снимает возбуждение, испуская фотон с определённой длиной волны:



## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### *«Колебательная реакция Бриггса-Раушера»*

Порой химия подобна волшебству, и реакция Бриггса-Раушера или, как её ещё называют,

«Химические часы», это прекрасно демонстрирует: бесцветный раствор сам по себе становится то желтым, то синим, то снова бесцветным...

Реактивы: йодат калия, серная кислота, малоновая кислота, сульфат марганца(II) моногидрат, растворимый крахмал, пероксид водорода, тиосульфат натрия, дистиллированная вода.

Оборудование: вытяжной шкаф, химические стаканы, колбы, весы, магнитная мешалка, шпатели, стеклянные палочки, мерный цилиндр.

#### Ход работы:

Для начала необходимо приготовить 3 рабочих раствора:

«А» - раствор йодата калия и серной кислоты;

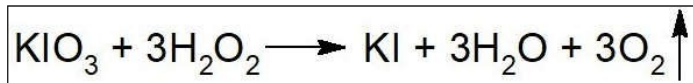
«В» - раствор малоновой кислоты, сульфата марганца(II) и крахмала;

«С» - раствор перекиси водорода.

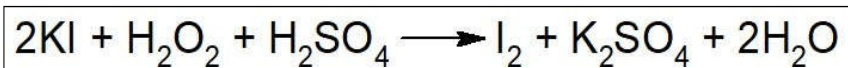
Смешиваем растворы поочередно в колбе, которая находится на магнитной мешалке. После добавления раствора перекиси водорода реакция начинается. Начальный раствор бесцветный, затем он приобретает желтый цвет, и, наконец, становится темно-синим. Далее цикл повторяется.

#### Описание реакции:

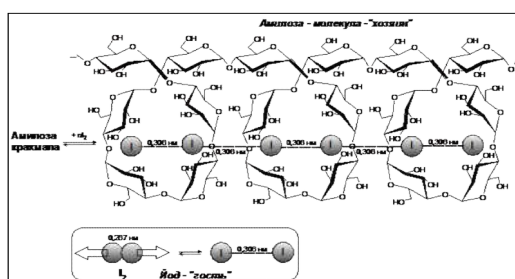
Колебательные химические реакции имеют довольно сложный механизм, состоящий более чем из 80 элементарных процессов. Однако, основные процессы данной реакции, из-за которых, собственно, происходит изменение окраски, коротко можно описать несколькими простыми уравнениями:



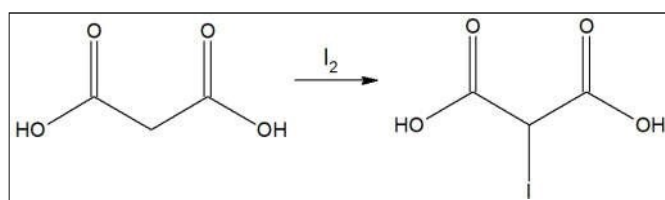
В начале йодат калия реагирует с пероксидом водорода с образованием йодида калия, который далее реагирует с пероксидом водорода и серной кислотой с образованием элементарного йода, он и придаёт раствору жёлто-коричневую окраску:



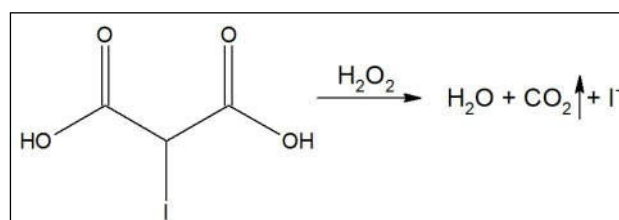
Далее йод реагирует с крахмалом, с образованием комплексного соединения тёмно-синего цвета:



Параллельно протекает реакция между малоновой кислотой и молекулярным йодом, с образованием 2-йодмалоновой кислоты. Из-за этого концентрация йода в растворе падает и он становится бесцветным:



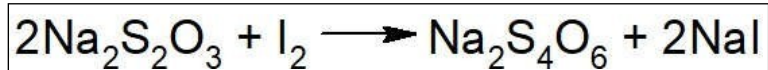
Затем йодмалоновая кислота окисляется пероксидом водорода, образуя углекислый газ, воду и йодид-анион:



Йодид-анион снова окисляется пероксидом водорода до свободного йода и цикл повторяется. После каждого цикла реакция замедляется, и следующий цикл происходит немного дольше, чем предыдущий. Обычно реакция

Бриггса-Раушера идёт около 5-6 минут, после чего в растворе заканчивается малоновая кислота, связывать йод больше нечему и реакция прекращается. При этом раствор остаётся темно-синим из-за комплекса йода и крахмала.

Для безопасной утилизации раствора, йод необходимо связать, используя тиосульфат натрия:



После этого раствор можно сливать в канализацию.

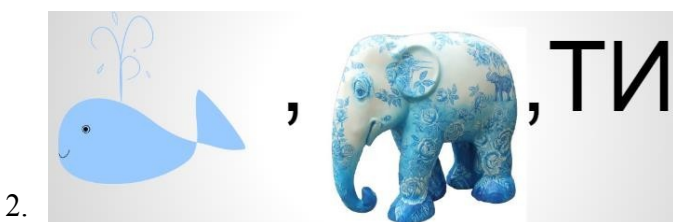
Видеоматериал с практическим заданием доступен по ссылке:

<https://drive.google.com/open?id=1ZMbU-OI2NkWR-HRi3TSeCTEION7LBcrx>

**Завдання для міні-квесту:**

*Завдання 1*

В цьому завданні пропонується відгадати хімічні терміни.



*Завдання 2*

Заповнити відсутні літери в таких словах:

пр - т - н

ла - - ю-

М - л - - - л -

вл - - - т - - - с - ь

В - - ен - н - с - ь

і - д - - с

*Завдання 3*

Кросворд «Загадковий елемент»

Відповіді на питання Ви знайдете на ігровому полі, викресліть їх в будь-якому положенні.

1. Назвіть науку, яка виросла з давньої науки алхімії.
2. Який древній філософ першим висловив думку про те, що всі тіла складаються з найдрібніших і невидимих частинок?
3. Як називається камінь, який намагалися знайти алхіміки?
4. Проста речовина, хімічний елемент якої, алхіміки зображували у

вигляді вогнедишного дракона?

5. Як називається хімічний елемент, який можна перекласти як «народжує кислоти»?

6. Як Резерфорд запропонував назвати модель атома, яка схожа на Сонячну систему?

7. Що називають «еліксиром бадьорості»?

8. Як по-іншому називається хімічний знак?

9. До якої родини належить і Церій, і Європій?

10. Як називається елемент з порядковим номером 109?

11. Який елемент позначають символом Es?

12. «Срібний призер» по електронегативності — це Оксиген, а хто ж «золотий»?

13. Формула  $N=2n^2$  показує число ...?

14. Який елемент слід за порядковим номером після Карбону?

15. У якого елемента Ar 89?

Х	І	С	И	М	Й	Н	І	Й	Н	І
А	М	І	Я	В	Е	Н	Т	Р	Е	Т
Н	А	Л	Л	О	Т	Н	І	О	Г	Р
Т	М	А	Й	Т	Ш	Р	Е	К	Т	І
А	Н	О	Е	Н	Н	Е	Л	Р	Р	Й
З	А	Ї	Р	І	Й	Л	У	О	О	Н
О	К	Д	И	Й	Е	Ф	Е	Т	А	А
Л	Ю	Ь	К	И	Й	Б	Н	О	Р	Н
Г	К	С	Д	Е	М	О	А	Л	П	Н
І	Р	Ф	О	Л	І	К	Т	К	С	Е
С	К	А	С	О	Ф	Р	І	О	И	Г

З решти букв складіть назву хімічного елемента ПСХЕ Д.І. Менделєєва, який є основним в органічних речовинах

#### Завдання 4

Вам пропонується перелік символів хімічних елементів:

Al, K, Cl, Na, Mg, Li, S, Si, Rb, Ag, P, Ar, Cs, Cu, Fr, Fe, H, Au, Ca, Zn

Необхідно:

- 1) розташувати хімічні елементи в алфавітному порядку;
- 2) вибрати хімічні елементи з постійною валентністю;
- 3) вибрати хімічні елементи зі змінною валентністю.

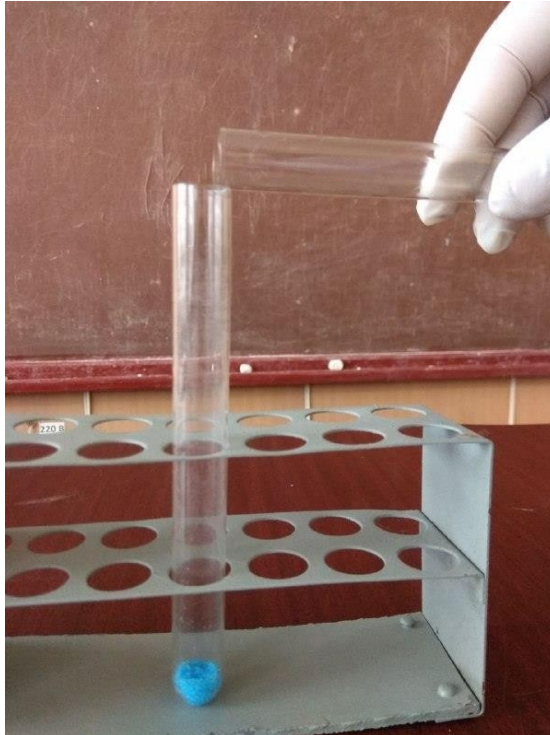
#### Завдання 5.

Серед літерного тексту є слова. Необхідно підкреслити або виписати їх.

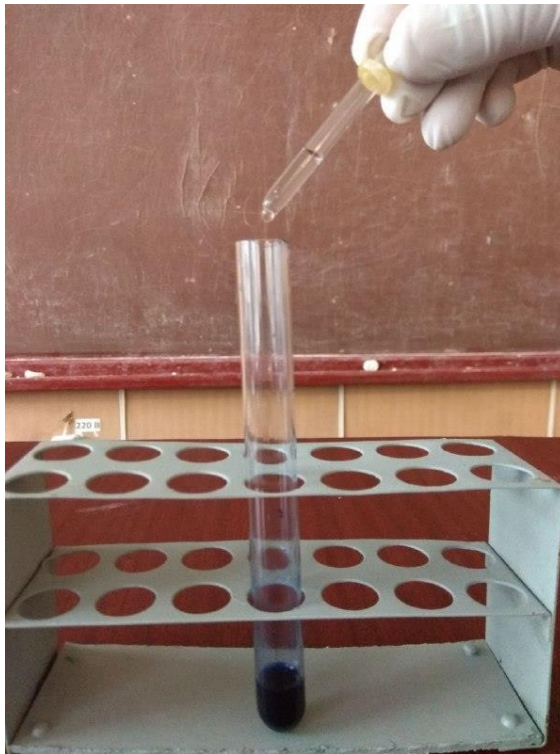
Врашоксульфатвагокісоксидеугуколбатосолькуборційод

## Лабораторний дослід

1. У колбу поміщають 2 грама купрум (II) сульфату, потім додають 2 мл 10% розчину амоніаку. Суміш в колбі набуває темно-синього кольору:



2. Потім **повільно** по краплях додають 3% перекис водню - 2 мл:



Відбувається розкладання перекису водню. Виділяється газ:  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 1/2 \text{O}_2$   
Якщо додати всі кількості перекису водню відразу, відбувається бурхлива реакція з викидом продуктів.



Склала **Гриценко Марія Олегівна**, учениця 9 класу

### Теоретичні питання

1. Як виглядає речовина  $K_4 [Fe(CN)_6]$

А Червона кров'яна сіль    Б Жовта кров'яна сіль



В Залізний купорос



Г Мідний купорос



Відповідь: А

2 Який з газів спричиняє помутніння вапна  $[Ca(OH)_2]$

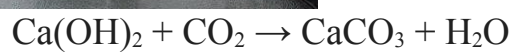
А  $Cl_2$

Б  $H_2S$



В  $NO_2$

Г  $CO_2$



Відповідь: Г

3 Який елемент IV групи входить до складу карборунду (SiC) та лазурі берлінської (Fe<sub>4</sub>[Fe(CN<sub>6</sub>)]<sub>3</sub>) ?



PERIODICHNA SISTEMA HIMICHNIH ELEMENTIV D. I. MENDELJEVA

PERIOD	GRUPI ELEMENTIV							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H 1.0079 1 Гідроген							He 4.0028 2 Гелій
2	Li 6.941 3 Літій	Be 9.01218 4 Берилій	B 10.811 5 Бор	<b>C 12.01 6 Карбон</b>	N 14.007 7 Азот	O 15.999 8 Оксиген	F 18.998 9 Флуор	Ne 20.179 10 Неон
3	Na 22.990 11 Натрій	Mg 24.305 12 Магній	Al 26.982 13 Алюміній	Si 28.085 14 Силіцій	P 30.974 15 Фосфор	S 32.066 16 Сулфур	Cl 35.453 17 Хлор	Ar 39.948 18 Аргон
4	K 39.098 19 Калій	Ca 40.078 20 Кальцій	Sc 44.956 21 Скандій	Ti 47.88 22 Титан	V 50.942 23 Ванадій	Cr 51.996 24 Хром	Mn 54.938 25 Манган	Fe 55.847 26 Залізо
5	Rb 85.468 37 Рубідій	Sr 87.62 38 Стронцій	Y 88.906 39 Йттрій	Zr 91.224 40 Цирконій	Nb 92.906 41 Ніобій	Mo 95.94 42 Молибден	Tc 98.906 43 Технецій	Ru 101.07 44 Рутеній
6	Cs 132.91 55 Цезій	Ba 137.33 56 Барій	La 138.905 57 Лантан	Hf 178.49 72 Гафній	Ta 180.948 73 Тантал	W 183.85 74 Вольфрам	Re 186.21 75 Реній	Os 190.2 76 Осмій
7	Fr (223) 87 Францій	Ra 226.02 88 Радій	Ac (227) 89 Актиній	Rf (261) 104 Резерфордій	Db (262) 105 Дубній	Sg (263) 106 Сєбгордій	Bh (264) 107 Борній	Hs (265) 108 Гасій

Відповідь: карбон [C]

4 Який елемент II групи відкрила Марія Склодовська-Кюрі ?

Марія Кюрі з чоловіком досліджували сполуки урану [U], а також відкрили полоній [Po] та радій [Ra]



PERIODICHNA SISTEMA HIMICHNIH ELEMENTIV D. I. MENDELJEVA

PERIOD	GRUPI ELEMENTIV							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H 1.0079 1 Гідроген							He 4.0028 2 Гелій
2	Li 6.941 3 Літій	Be 9.01218 4 Берилій	B 10.811 5 Бор	C 12.01 6 Карбон	N 14.007 7 Азот	O 15.999 8 Оксиген	F 18.998 9 Флуор	Ne 20.179 10 Неон
3	Na 22.990 11 Натрій	Mg 24.305 12 Магній	Al 26.982 13 Алюміній	Si 28.085 14 Силіцій	P 30.974 15 Фосфор	S 32.066 16 Сулфур	Cl 35.453 17 Хлор	Ar 39.948 18 Аргон
4	K 39.098 19 Калій	Ca 40.078 20 Кальцій	Sc 44.956 21 Скандій	Ti 47.88 22 Титан	V 50.942 23 Ванадій	Cr 51.996 24 Хром	Mn 54.938 25 Манган	Fe 55.847 26 Залізо
5	Rb 85.468 37 Рубідій	Sr 87.62 38 Стронцій	Y 88.906 39 Йттрій	Zr 91.224 40 Цирконій	Nb 92.906 41 Ніобій	Mo 95.94 42 Молибден	Tc 98.906 43 Технецій	Ru 101.07 44 Рутеній
6	Cs 132.91 55 Цезій	Ba 137.33 56 Барій	La 138.905 57 Лантан	Hf 178.49 72 Гафній	Ta 180.948 73 Тантал	W 183.85 74 Вольфрам	Re 186.21 75 Реній	Os 190.2 76 Осмій
7	Fr (223) 87 Францій	Ra 226.02 88 Радій	Ac (227) 89 Актиній	Rf (261) 104 Резерфордій	Db (262) 105 Дубній	Sg (263) 106 Сєбгордій	Bh (264) 107 Борній	Hs (265) 108 Гасій

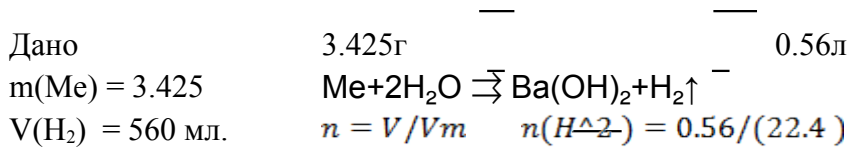
Відповідь: радій [Ra]

5 Розв'яжіть задачу

При взаємодії лужноземельного металу масою 3,425 г. з водою виділився водень об'ємом 560 мл. (н.у.)

Встановити формулу утвореного лугу.

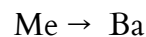
Встановити формулу утвореного лугу.



$$n(\text{H}_2) = 0.025 \text{ моль}$$

$$n = m/M \quad M(\text{Me}) = m/n$$

$$M(\text{Me}) = 3.425/0.025 \quad M(\text{Me}) = 137$$



Відповідь:  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

### Дослід

Необхідні реактиви:

NaOH

KMnO<sub>4</sub>

H<sub>2</sub>O

Цукор

Хімічний посуд:

Мірний циліндр

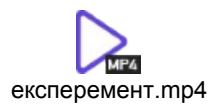
### Пояснення

Під час дослідження спостерігаємо відновлення йону  $\text{MnO}_4^-$ , який відповідає за темно-фіолетове забарвлення розчину.

NaOH необхідний для уповільнення реакції, оскільки ми маємо побачити утворення проміжний зелений колір йону  $\text{MnO}_4^{2-}$

При потраплянні у воду сухий перманганат калію дисоціює на  $\text{K}^+$  та  $\text{MnO}_4^-$

$\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$  відбувається зміна забарвлення на зелений  $\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow \text{MnO}_2$  забарвлення змінюється на коричневий, утворюється осад



Склав Остапенко Павло Ігорович, учень 10 класу  
Теоретичні завдання

1. Під час реакції  $Pb^{2+} + S^{2-} = PbS \downarrow$  утворюється осад такого кольору:

- А) Зеленого.
- Б) Жовтого.
- В) Чорного.

2. Іон заліза  $Fe^{2+}$  з гідроксид-іонами утворює білий осад, який досить швидко набуває зеленого забарвлення. Виберіть правильне рівняння:

- А)  $Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2 \downarrow$
- Б)  $Fe^{2+} + OH^- = Fe(OH)_2 \downarrow$
- В)  $2Fe^{2+} + 4OH^- = 2Fe(OH)_4 \downarrow$

3) При реакції крохмалю з йодом утворюється забарвлення такого кольору:

- А) Жовтий.
- Б) Синій.
- В) Зелений.

4. Фосфат іон  $PO_4^{3-}$  з іонами срібла утворює осад, що розчиняється в надлишку азотної кислоти.  $3Ag^+ + PO_4^{3-} = Ag_3PO_4$ . Якого кольору утворюється осад?

- А) Жовтий.
- Б) Червоний.
- В) Фіолетово-зелений.

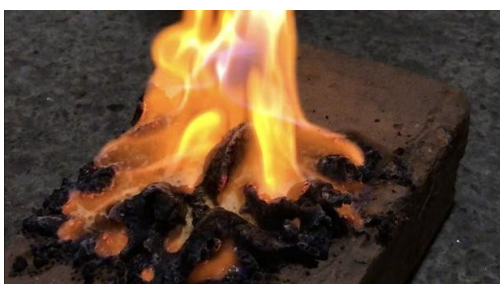
5. Іон калію забарвлює полум'я в такий колір:

- А) Червоно-фіолетовий.
- Б) Синій.
- В) Зелений.

### Експеримент «Фараонові змії»

Обладнання: цукор (30 грам), сода (10 грам), спирт етиловий (50 грам), підпалений сірник. Хід роботи.

1. Змішуємо цукор та соду.
2. Висипаємо суміш на підставку.
3. Поливаємо це етиловим спиртом.
4. Підпалюємо та спостерігаємо за реакцією.



## Епілог

Упродовж часового періоду, обумовленого поданням заявок на участь у турнірі, від учасників заочного етапу, крім інформації в текстовому форматі, також надійшло п'ять відео фрагментів з демонстраціями видовищних дослідів з хімії.

Слід зазначити, що здійснили організаційну підготовку фіналістів та взяли безпосередню участь у очному етапі Третього Всеукраїнського турніру юних хіміків імені В.В.Скопенка педагогічні наставники:

Ващук Олена Василівна, кандидат педагогічних наук, вчитель-методист, учитель хімії та біології загальноосвітньої школи I - III ступенів № 19 м. Житомира, керівник гуртка "Юний хімік" Житомирського міського центру науково-технічної творчості учнівської молоді;

Коритовська Юлія Анатоліївна, вчитель хімії Нетішинської загальноосвітньої школи I-III ступенів № 1 Хмельницької області, вчитель вищої категорії, старший учитель;

Лук'янчук Галина Григорівна, вчитель хімії загальноосвітньої школи I-III ст. № 1 м. Славути Хмельницької області, вчитель вищої категорії, старший вчитель;

Михайленко Лідія Володимирівна, учитель хімії Полтавського обласного наукового ліцею-інтернату II-III ступенів "Політ" при Кременчуцькому педагогічному коледжі імені А.С.Макаренка Полтавської області;

Роздерій Алла Михайлівна, вчитель хімії Спаської ЗОШ I-III ступенів Сосницької районної ради Чернігівської області, вчитель вищої категорії, старший учитель;

Семенюк Тетяна Вячеславівна, вчитель хімії комунального закладу "Слобожанський НВК № 1" Загальноосвітня багатoproфільна школа II-III ступенів - Центр позашкільної освіти Слобожанської селищної ради" Дніпропетровської області, вчитель першої категорії;

Сторощук Наталія Миколаївна, вчитель хімії Чернівецького ліцею № 3 медичного профілю Чернівецької області, вчитель методист, вчитель вищої категорії;

Ярушинська Світлана Вікторівна, керівник гуртків комунального закладу Дунаєвецької міської ради "Станція юних натуралістів" Хмельницької області;

Азарова Наталія Володимирівна, керівник гуртків "Неорганічна хімія" та "Органічна хімія" відділу біології Київського Палацу дітей та юнацтва;

Підлуцька Світлана Миколаївна, вчитель хімії Дніпровського Технічного Ліцею м. Києва.

Загальну координацію турніром здійснив Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді МОН України Безпосередню організацію і проведення Всеукраїнського турніру юних хіміків 2020 року забезпечили організаційні комітети: хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, хіміко-технологічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний університет імені Ігоря Сікорського», агробіологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України, Союзу хіміків України. За що щиро завдячуємо:

Якименку Юрію Івановичу, першому проректору Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», академіку НАН України;

Семінській Наталії Валеріївні, проректору з навчально-виховної роботи Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», кандидату технічних наук, доценту;

Бугрову Володимиріу Анатолійовичу, проректору з науково-педагогічної роботи Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидату філософських наук, професору;

Астреліну Ігорю Михайловичу, декану хіміко-технологічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», доктору технічних наук, професору;

Воловенку Юліану Михайловичу, декану хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доктору хімічних наук, професору;

Тонсі Оксані Леонідівні, декану агробіологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України, доктору сільськогосподарських наук, професору;

Голубову Олексію Григоровичу, Президенту Союзу хіміків України;

Новікову Івану Миколайовичу, почесному директору Союзу хіміків України, кандидату хімічних наук;

Мешкову Володимиріу Васильовичу, раднику Президента Союзу хіміків України;

Шеваленко Наталії Володимирівні, головному спеціалісту ТОВ "НТЦ Союзу хіміків України";

Бикіну Анатолію Вікторовичу – завідувачу кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна агробіологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України, доктору сільськогосподарських наук, професору;

Бордюжі Ігорю Петровичу, завідувачу лабораторією «Методів агрохімічних досліджень та програмування врожаю сільськогосподарських культур» агробіологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України, кандидату сільськогосподарських наук;

Бордюжі Надії Петрівні, доценту кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна агробіологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України, кандидату сільськогосподарських наук;

Бикіній Ніні Миколаївні, доценту кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна агробіологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України, кандидату сільськогосподарських наук;

Літвіновій Олені Анатоліївні, доценту кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна агробіологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України, кандидату сільськогосподарських наук;

Грищенку Олегу Володимировичу, доценту кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна агробіологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України, кандидату сільськогосподарських наук;

Лапінському Андрію Вікторовичу, старшому викладачу кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології хіміко-технологічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», кандидату технічних наук;

Косогіній Ірині Володимирівні, доценту кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», кандидату технічних наук;

Кримцю Григорію Володимировичу, асистенту кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», кандидату технічних наук;

Воробйовій Вікторії Іванівні, доценту кафедри фізичної хімії хіміко-технологічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», кандидату технічних наук;

Пономарьову Миколі Євгеновичу, доценту кафедри фізичної хімії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», кандидату технічних наук;

Лісовській Ірині Володимирівні, доценту кафедри загальної та неорганічної хімії хіміко-технологічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», кандидату хімічних наук;

Потаскалову Вадиму Анатолійовичу, доценту кафедри загальної та неорганічної хімії хіміко-технологічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», кандидату хімічних наук;

Тарасенко Наталії Владасівні, асистенту кафедри загальної та неорганічної хімії хіміко-технологічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;

Шурановій Олені Анатоліївні, завідувачу лабораторіями кафедри загальної та неорганічної хімії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;

Пожарській Наталії Михайлівні, начальнику відділу сприяння працевлаштуванню та професійного розвитку – Центру розвитку кар'єри Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;

Гурку Юрію Миколайовичу, директору Центру студентського харчування Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;



Амірханову Володимиру Михайловичу, доценту хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доктору хімічних наук, професору;

Колендо Олексію Юрійовичу, професору хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доктору хімічних наук;

Нагорному Павлу Григоровичу, професору хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доктору хімічних наук;

Гордієнко Ользі Василівні, доценту хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидату хімічних наук;

Зуб Вірі Яківні, доценту хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидату хімічних наук;

Петренко Ользі Василівні, доценту хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидату хімічних наук;

Теребіленко Катерині Володимирівні, доценту хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидату хімічних наук;

Юхименко Наталії Миколаївні, доценту хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидату хімічних наук;

Хилі Ользі Володимирівні, доценту хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидату хімічних наук;

Наумовій Діні Дмитрівні, асистенту хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидату хімічних наук;

Роїку Олександрю Сергійовичу, доценту хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидату хімічних наук ;

Лелюшку Сергію Олександровичу, доценту хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидату хімічних наук;

Хоменку Дмитру Миколайовичу, старшому науковому співробітнику хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидату хімічних наук;

Вакалюк Анні Василівні, молодшому науковому співробітнику хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидату хімічних наук;

Ковалик Анастасії, аспіранту хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

Шаленко Аллі Михайлівні, інженеру хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

Сокуровій Галині Володимирівні, завідувачу науковою бібліотекою хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

Зозулі Валерії, магістру хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

Сіренку Валерію, магістру хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

Самойлюкевич Владі, студентці 3 курсу хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

За результатами проведеного фіналу підготовлено інформаційний фотозвіт.