

**ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ
імені К.Д. Ушинського**

Завдання III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
2018-2019 рр.

8 клас

1. В результаті прожарювання зразку порошку зеленувато-блакитного кольору масою 20 г, що містився у склянці з етикеткою «малахіт», було отримано 14,40 г порошковатої речовини чорного кольору і газуваті продукти розкладу, які були пропущені через склянку з концентрованою сульфатною кислотою, при цьому маса склянки збільшилась на 1,62 г, а на виході було отримано 2016 мл (н.у) безбарвного газу. Встановіть склад «малахіту», напишіть його формулу та рівняння реакції, що відбулась. Запропонуйте три рівняння реакцій утворення «малахіту» в шкільній хімічній лабораторії та на предметах, виготовлених із сплавів бронзи або латуні.

10 балів

2. Масова частка Нітрогену в суміші, що містить амоній хлорид NH_4Cl та амоній сульфат $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, становить 23,71%. Визначте масову частку Хлору (%) в суміші.

10 балів

3. З якими із перелічених речовин буде реагувати сульфатна кислота: $\text{Al}(\text{OH})_3$, Na_2SO_4 , NaCl , NaHCO_3 , $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$, SiO_2 , Na_3PO_4 , $[\text{Fe}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4$. Складіть всі можливі рівняння хімічних реакцій, зазначте, в якому стані беруться реагенти (чиста речовина, розчин речовини, його концентрація) для проведення обраних реакцій.

10 балів

4. Прості речовини **A**, **B**, **C** мають різний колір, а речовина **C** є напівпровідником. При нагріванні **A**, **B**, **C** в кисні утворюється речовина **D**, яка має такий самий колір, як і речовина **A**. При розчиненні речовини **D** у воді утворюється речовина **E**. При додаванні до речовини **E** розчину аргентум нітрату в осад випадає речовина **G**. При взаємодії речовини **A** з розчином натрій гідроксиду утворюється газоподібна речовина **Q** та сіль одноосновної кислоти. Одним з продуктів горіння речовини **Q** є речовина **D**. Визначте речовини **A**, **B**, **C**, **D**, **Q**, **E**, **G**; зазначте їх колір. Складіть хімічні рівняння за участі зазначених речовин.

10 балів

5. Яку масу магній хлориду слід розчинити у воді для утворення насиченого при 100°C розчину магній хлориду, щоб при його охолодженні до 20°C викристалізувалося 415,7 г магній хлориду гексагідрату ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Розчинність безводного магній хлориду при 100°C становить 73 г на 100 г H_2O , а при 20°C – 54,5 г на 100 г H_2O .

10 балів

6. Суміш водню, карбон(II) оксиду, азоту та карбон(IV) оксиду з відносною густиною за неоном 1,275 пропущена крізь трубку з нагрітим купрум(II) оксидом. Внаслідок цього об'єм охолодженої суміші зменшився на 25%. Ця газова суміш була пропущена через надлишок розчину калій гідроксиду. В цьому випадку зменшення об'єму склало 60%. Обчислити мольні частки газів у вихідній суміші.

10 балів

Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ
імені К.Д. Ушинського

Завдання III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
2018-2019 рр.

9 клас

1. Сплав металів міді, магнію та алюмінію масою 10 г розчинили у надлишку 10%-ного розчину сульфатної кислоти і одержали 9 л (н.у.) газу. Ця ж маса сплаву при спалюванні в кисні перетворюється на 16,935 г суміші оксидів. Визначте масові частка металів у сплаві.

10 балів

2. Суміш амоніаку та вуглекислого газу об'ємом 5,6 л (н.у.) і масою 10,26 г пропустили через 3 л води. Визначте склад суміші газів за об'ємом, молярну концентрацію речовин в утвореному розчині, враховуючи, що менше 0,04 моль/л CO_2 утворює вуглекислоту, а решта знаходиться у вигляді розчиненого газу. Зміною об'єму при розчиненні газів знехтувати.

10 балів

3. При розчиненні у холодній воді 1,03 г рідкої бінарної сполуки А (вміст Хлору – 68,93 %) виділилась проста речовини Б жовтого кольору масою 0,16 г, виділився газ В та утворився розчин речовини Г, який нейтралізували розчином натрій гідроксиду. Цей розчин випарили, одержали білі кристали речовини Д. Визначте сполуки А - Д. Яку масу речовини Д одержали? Яке практичне значення має речовина Д?

10 балів

4. Визначте кількість атомів у молекулі газоподібного фосфору, якщо при $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ і тиску $1,013 \cdot 10^5 \text{ Па}$ 75 см^3 пари фосфору в 1,937 разів важче ніж 150 см^3 кисню, що знаходиться за тих же умов.

10 балів

5. Визначте склад розчину після пропускання струму силою 2 А протягом 20 хвилин через розчин, який приготували розчиненням 5 г мідного купоросу (купрум(II) сульфат пентагідрат) в 200 мл води, за умови, що вихід за струмом становить 100%.

10 балів

6. Для визначення молярної концентрації кальцій нітрату у розчині до 100 мл його додали стехіометричну кількість розчину калій хромату з концентрацією 0,2 моль/л. Утворений осад відфільтрували, промили і повністю розчинили в 200 мл суміші розчинів хлоридної кислоти та калій йодиду. На взаємодію з цим утвореним розчином витратили 37,8 мл розчину натрій тіосульфату $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ з концентрацією 0,5 моль/л. Обчисліть молярну концентрацію розчину кальцій нітрату, об'єм доданого розчину калій хромату, а також похибку визначення, якщо добуток розчинності кальцій хромату дорівнює $DР \text{ CaCrO}_4 = 7 \cdot 10^{-4}$.

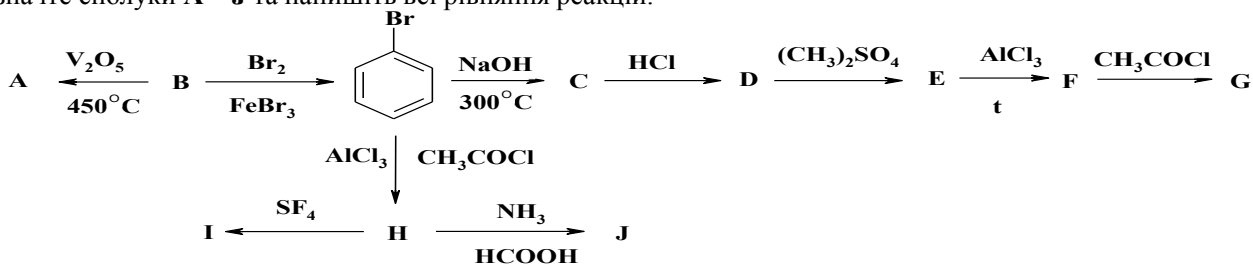
10 балів

Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ
імені К.Д. Ушинського

Завдання III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії 2018-2019 рр.

11 клас

1. Визначте сполуки А – J та напишіть всі рівняння реакцій.



10 балів

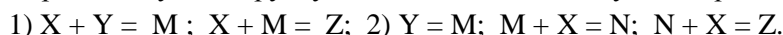
2. Деякий газ А, який має в спектрі ПМР лише один сигнал, пропустили через трубку з активованим вугіллям при температурі 400°C, що привело до утворення ароматичної сполуки В, яка також в спектрі ПМР має один сигнал в області 7.29 м.д. Азотоліз моногідрованого похідного сполуки А призводить до утворення сполуки С, яка в присутності HCl та ZnCl₂ взаємодіє з сполукою В з утворенням речовини D. Після взаємодії D з CH₃MgI отримали сполуку E, нітрування якої в умовах реакції Коновалова приводить до утворення нітропохідного F. При взаємодії сполуки F з еквімолярною кількістю NaOH отримано сіль G, яка після взаємодії з холодним розчином HCl перетворилась в сполуку H. Визначте сполуки А – H та напишіть рівняння всіх реакцій. Яким чином можна перетворити сполуку В в H. Напишіть реакції взаємодії сполуки H з надцтовою кислотою та з I₂ в лужному середовищі.

10 балів

3. Для необоротної гомогенної реакції, що відповідає формальній схемі 2X + Y = Z одержані дані

Початкова швидкість утворення Z, моль/л·с	Початкова концент рація X, моль/л	Початкова концент рація Y, моль/л
7,0 · 10 ⁻⁴	0,2	0,1
1,4 · 10 ⁻³	0,4	0,2
2,8 · 10 ⁻³	0,4	0,4
4,2 · 10 ⁻³	0,6	0,6

Скласти кінетичне рівняння, визначити константу швидкості. Протягом якого часу необхідно проводити реакцію, щоб концентрація Z стала 0,2 моль/л при початкових концентраціях X; Y; Z відповідно 0,8; 0,6; 0 моль/л. Із запропонованих виберіть схему та обґрунтуйте механізм за яким буде йти реакція:



10 балів

4. В автоклаві об'ємом 1 л при температурі 127 °С за присутності каталізатора (нікол) гідрують 36,8 г насиченого ациклічного монокетону з нерозгалуженим ланцюгом. Процес проводять до встановлення постійного тиску. Зниження тиску становить 700 кПа, об'єм кетону становить 50 мл. Встановіть кетон. Зобразіть формули всіх його ізомерів.

10 балів

5. Для визначення вмісту мангану в сталі її зразок масою 0,384 г спочатку розчинили у розчині хлоридної кислоти, а потім до утвореного розчину додали розчин натрій бісмутату NaBiO₃ у розбавленій нітратній кислоті. На титрування утвореного розчину перманганатної кислоти у сульфатнокислому середовищі витрачено 12,8 мл розчину натрій арсеніту Na₃AsO₃. Напишіть всі згадані хімічні реакції, розрахуйте масову частку мангану у досліджуваному зразку сталі. При стандартизації розчину натрій арсеніту було встановлено, що 15,6 мл його розчину еквівалентні розчину HMnO₄, отриманого з наважки 0,354 г сталі «нормал» з масовою часткою мангану 1,15%.

10 балів

6. Сполука А є природним полімером. Під впливом ферменту альфа-амілази сполука А перетворюється в групу сполук Б, відмінність яких у молярній масі і визначається йодкрахмальною реакцією по забарвленню. Одним з продуктів гідролітичної деструкції сполуки А є сполука В, яку називають мальтозний цукор, а кінцевим продуктом гідролізу є сполука Г, для якої характерна реакція срібного дзеркала. У організмі людини в анаеробних умовах сполука Г перетворюється у сполуку Е, яка відноситься до гідроксильованих карбонових кислот. Назвіть сполуки А - Е, запропонуйте їх формули, напишіть схеми відповідних перетворень. Обчисліть енергетичний ефект (моль АТФ) анаеробного перетворення 100 мг В в Е.

10 балів