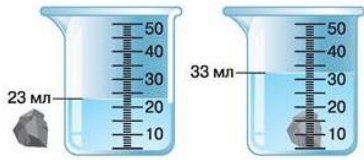


Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії

2024-2025 н.р.

7 клас



1. З довідника відомо, що густина (г/см^3): алюмінію - 2,7; заліза - 7,87; свинцю - 11,34. Який метал зображено на малюнку, якщо його маса становить 113,4 г? Який би був об'єм після занурення зразка срібла такої же маси, якщо густина срібла $10,5 \text{ г/см}^3$? Відповіді підтвердить розрахунками. 10 балів

2. Яка маса гречаної крупи знаходиться в мірному циліндрі, якщо її насипна вага 660 г/дм^3 ? Чи достатньо цієї крупи, щоб зварити кашу та нагодувати кота, якщо кіт за один раз з'їдає 25 г каші (прийняти, що маса каші дорівнює масі сирової крупи). Назвіть які хімічні речовини входять до складу гречки? 10 балів



3. Розділіть явища: *горіння деревини, ржавіння заліза, скисання молока, утворення льоду з води, розчинення цукру в чаї, утворення пари при нагріванні води до температури кипіння у чайнику* на групи: 1) хімічні; 2) фізичні. Запропонуйте по одному прикладу хімічного та фізичного явища у природі, крім перерахованих. 10 балів

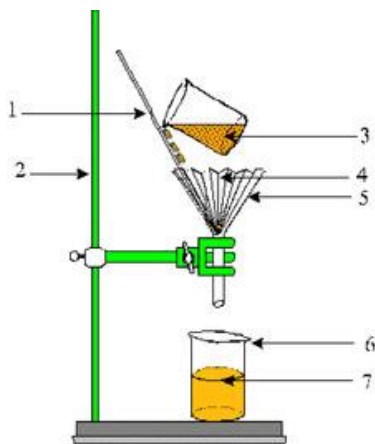
4. Алмаз, графіт (стержень у простому олівці), вугілля складається з атомів елемента Карбону. Запропонуйте пояснення, чому ці матеріали мають різний колір, твердість, температуру плавлення. Знайдіть у Періодичній системі назви 5-ти інших елементів, що мають закінчення - *он*. 10 балів



5. Вкажіть, що позначають та як називаються наведені знаки:



Чи можна ці знаки розмістити на побутових препаратах: засіб для очищення водопроводу «Кріт», засіб від гризунів, засіб для розпалювання. Який знак відповідає якому препарату? 10 балів



6. Учень 7 класу Артем придбав апельсиновий сік та вирішив дізнатися чи можна буде його очистити, якщо у сік потрапить пісок. Він змішав певну кількість соку з піском з пісочниці. Потім зібрав обладнання (див. малюнок) та розділив отриману суміш фільтруванням. Який посуд та обладнання, що позначено цифрами 1 - 6, він використав? Вкажіть: Яке проблемне питання поставив Артем? Які гіпотези він міг висунути? Яку гіпотезу можна перевірити виконаним експериментом, а яку ні?

10 балів

Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації

ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії

2024-2025 н.р.

8 клас

1. Відносна молекулярна маса сульфідів деякого елемента головної підгрупи IV групи періодичної системи хімічних елементів відноситься до відносно молекулярної маси бромідів цього елемента як 1 : 3.78. Визначити відносну атомну масу і назву елемента.

10 балів

2. Піритний концентрат (суміш), що використовується для виробництва сульфатної кислоти, містить 45 % Сульфуру. Обчислити масову частку основного компоненту ферум дисульфідів (FeS_2) в піритному концентраті.

10 балів

3. З 20.2 г насиченого при 16°C розчину натрій сульфату при випарюванні води отримано 6.2 г $\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10\text{H}_2\text{O}$. Визначити розчинність натрій сульфату (безводного) (в грамах на 100 г води) при 16°C .

10 балів

4. Згідно із законом об'ємних відношень Гей-Люссака об'єми газів, що вступають й утворюються внаслідок реакцій, відносяться як невеликі цілі числа, відповідні коефіцієнтам в хімічному рівнянні. Встановити хімічну формулу речовини, яка складається з атомів Нітрогену і Гідрогену (N_xH_y), якщо при спалюванні двох об'ємів цієї газуватої речовини в двох об'ємах кисню утворюються два об'єми азоту і водяна пара. Об'єми всіх газів виміряні за однакових умов.

10 балів

5. У Вашому розпорядженні є лише кальцій, вуглець і вода. Напишіть 10 рівнянь реакцій, які можна здійснити за участю цих речовин і продуктів їх перетворень.

10 балів

6. Сірчистий газ відноситься до основних забруднювачів атмосфери. Вкажіть можливі джерела забруднення атмосфери сірчистим газом, що приводить до кислих дощів. Які фактори сприяють окисненню сульфур(IV) оксиду в атмосфері.

10 балів

Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації

ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії

2024-2025 н.р.

9 клас

Суміш метану (CH_4) та пропану (C_3H_8) масою 60,0 г за н.у. займає об'єм 44,8 л. Розрахуйте масові частки Карбону та Гідрогену у суміші.

10 балів

Ізоелектронними називаються такі частинки, які мають однакову кількість електронів на електронній оболонці, що відображаються за допомогою однакових електронних формул і електронно-графічних схем. Складіть електронну формулу і електронно-графічну схему двох зовнішніх енергетичних рівнів для таких частинок: а) атома Ar ; б) йона S^{2-} ; в) йона K^+ ; г) йона Zn^{2+} . Які з наведених частинок є ізоелектронними? Відповідь поясніть.

10 балів

Під час засмаги утворюється пігмент меланін, що має коричнево-чорний колір. Масові частки елементів відповідно дорівнюють: Карбону, Гідрогену, Оксигену, Нітрогену та Сульфуру 52,0%, 5,5%, 29,7%, 11,0% та 1,8%. Встановити формулу меланіну. Напишіть рівняння реакції горіння меланіну.

10 балів

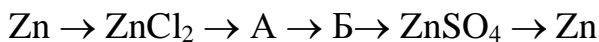
Скільки іонів утворюється при дисоціації 500 молекул карбонатної кислоти, якщо вона дисоціює за першим ступенем на 20%, а за другим – на 1%? Як довести наявність іонів H^+ та CO_3^{2-} в розчині?

10 балів

Магній та цинк змішали у масовому співвідношенні 2:3 і розчинили 1,8 г цієї суміші в розчині сульфатної кислоти з масовою часткою 10% та густиною 1,069 г/мл. Який об'єм розчину кислоти було витрачено? Чому реакція між порошком металу та хлоридною кислотою відбувається швидше ніж реакція між шматочком металу тієї ж маси та хлоридною кислотою тієї ж концентрації?

10 балів

Складіть рівняння реакцій за нижче наведеною схемою:



Виконайте завдання:

- 1) Установіть невідомі речовини (А, Б), що беруть участь у перетвореннях
- 2) Напишіть відповідні рівняння реакцій, зазначте умови їх перебігу
- 3) Дайте назви усім продуктам реакцій, укажіть типи хімічних реакцій.
- 4) Для окисно-відновних реакцій напишіть схему електронного балансу, вкажіть окисник, відновник, процеси окиснення та відновлення.
- 5) Обґрунтуйте, чому і як зміниться маса цинкової пластинки, якщо її занурити у водний розчин мідного купоросу.

10 балів

Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації

ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії

2024-2025 н.р.

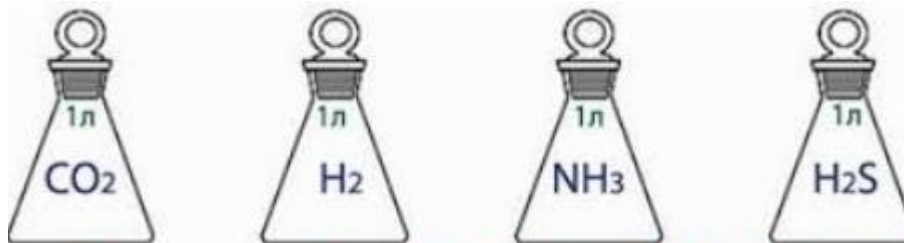
10 клас

1. Масова частка Гідрогену у вуглеводні становить 14,3 %, густина пари за гелієм становить 14,0. Встановіть вуглеводень. Запропонуйте:

- структурні формули всіх ізомерів та їх назви;
- рівняння реакції горіння визначеного вуглеводню та обчисліть скільки тепла виділиться при спалюванні 5,6 л (н.у.) сполуки, якщо тепловий ефект згорання становить 2878 кДж/моль;
- рівняння реакції хлорування для всіх запропонованих ізомерів, вкажіть умови проведення реакції.

10 балів

2. Однакові за розміром та масою колби були заповнені відповідними газуватими речовинами за кімнатної температури. Після цього їх зважили та вибрали колби з найбільшою та найменшою масою.



При температурі 1936 К та тиску 101,3 кПа провели реакцію між сполуками з зазначених колб, що призвело до встановлення рівноваги. Рівноважна суміш містила по 30,1 % кожного з продуктів та по 19,9 % непрореагувавших вихідних речовин. Встановіть сполуки, що прореагували. Складіть рівняння реакції. Обчисліть константу рівноваги реакції.

10 балів

3. У трьох пробірках містяться однакові об'єми (по 10 мл) хлоридної, флуоридної та сульфідної кислот. Кількості речовини кислот також однакові, а кількість йонів Гідрогену різна: у першій пробірці – $3 \cdot 10^{-7}$ моль, у другій –

8. 10^{-5} моль та у третій – $1 \cdot 10^{-3}$ моль. В якій пробірці міститься яка кислота? Запишіть рівняння дисоціації згаданих кислот. Концентрацію в моль/л якої кислоти можна обчислити за наведеними даними? Обчисліть ступені дисоціації для двох інших кислот. 10 балів

4. При приготуванні тіста до розчину харчової соди (натрій гідрогенкарбонат) масою 5 г додали 20 мл 6 % розчину (густина прийняти рівною густині води) оцтової кислоти. Обчисліть яка маса розпушувача тіста утворилася? Які інші хімічні сполуки можна використати як розпушувачі тіста? Наведіть формули. . 10 балів

5. Розкладання амоній дихромату $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ є окисно-відновною реакцією, яку називають «хімічний вулкан». Запишіть рівняння, складіть електронний баланс. З якими сполуками буде реагувати твердий продукт цього перетворення. Наведіть 2 принципово різні реакції. 10 балів

6. До розчину, що містить натрій сульфід та калій хлорид, додали розчин хлоридної кислоти до припинення виділення газу. Після цього до розчину ще додали розчин аргентум нітрату до припинення утворення осаду. Осад відфільтрували. Які йони містяться у фільтраті? 10 балів

Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації

ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії

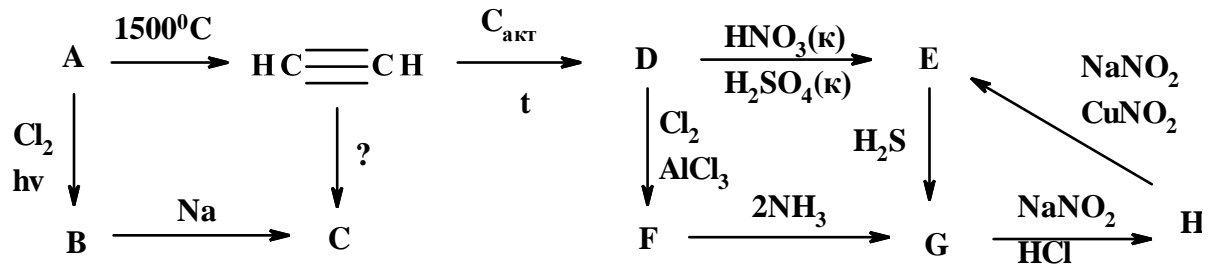
2024-2025 н.р.

11 клас

1. Метан об'ємом 2 л змішали з деяким надлишком хлору та опромінили світлом. Після завершення реакції хлороводень пропустили через водний розчин AgNO_3 та отримали 45 г осаду, який розчинили в надлишку амоніаку. Визначте якісний та кількісний (об'ємні відсотки) склад суміші продуктів хлорування метану. 10 балів

2. Вуглеводень **A** (безкольорова прозора рідина) ввели в реакцію з бромом у присутності AlBr_3 , а отриманий продукт **B** сплавив з надлишком NaOH , що привело до утворення сполуки **C**. Після додавання до сполуки **C** розчину HCl отримали білу кристалічну речовину **D** зі специфічним запахом. Метилування сполуки **C** за допомогою CH_3I приводить до утворення сполуки **E**, яка в присутності AlCl_3 перегрупується в речовину **F**. Визначте описані сполуки **A-F** та напишіть усі рівняння реакцій, якщо відомо, що молярна маса сполуки **B** у 2,01 рази більша за молярну масу сполуки **A**. Для сполуки **D** наведіть якісні реакції. 10 балів

3. Здійснить наступні перетворення:



10 балів

4. В балоні змішали 5 л карбон(II) оксиду та 13 літрів водню та додали каталітичну кількість суміші оксидів $\text{ZnO}/\text{Cr}_2\text{O}_3$. Через деякий час після нагрівання утвореної суміші при температурі 400°C у системі встановилась рівновага. Визначте рівноважні концентрації сполук в суміші, якщо відомо, що в реакцію вступило 38,5% від початкової кількості водню. Розрахуйте вихід реакції за даних умов. Яким чином необхідно подіяти на рівноважну систему, щоб збільшити вихід реакції на 10%. Запропонуйте інші методи синтезу метанолу.

10 балів

5. Для перевірки якості епоксидної смоли її наважку 6,44 г розчинили в ацетоні і додали 25,0 мл 0,805М розчину HCl : $\text{R-CHOCH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{R-CHOH-CH}_2\text{-Cl}$. Надлишок кислоти відтитрували 4,25 мл 0,553М розчину KOH . Охарактеризуйте метод кількісного аналізу та запропонуйте індикатор для фіксації точки еквівалентності. Розрахуйте масову частку епоксидних груп ($-\text{CHOCH}_2$) в епоксидній смолі та оцініть її якість, якщо відомо, що за технічними вимогами вміст епоксидних груп (%) повинен бути в межах 20,0-22,5%. Наведіть методи введення епоксидних груп до складу органічних речовин та напишіть реакції етиленоксиду ($\text{R}=\text{H}$) з амоніаком, аніліном та бензойною кислотою.

10 балів

6. Фізіологічний розчин є ізотонічним розчином натрію хлориду у воді. Для визначення якості фізіологічного розчину на титрування його аліквоти (20 мл), використано 28,5 мл 0,1 М розчину аргентум нітрату. Розрахуйте масову концентрацію фізіологічного розчину. Слід врахувати, що для визначення густини досліджуваного розчину використали пікнометр об'ємом 50 мл, при цьому маса розчину становила 50,25 г. Напишіть рівняння реакції та запропонуйте індикатор для фіксації точки еквівалентності. Охарактеризуйте практичне застосування фізіологічного розчину та оцініть його якість за масовою часткою діючого компоненту.

10 балів