

## ЗАВДАННЯ

II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України з хімії  
2017/2018 навчальний рік

9 клас

### I рівень (3 завдання по 3 бали)

- Обчисліть масу води (г), яку треба додати до 100 г розчину з масовою часткою солі 0.4, щоб одержати розчин із масовою часткою 0.1:  
а) 300; б) 200; в) 100; г) 500.
- Укажіть групу речовин, яка містить лише кислотні оксиди:  
а)  $N_2O_5$ ;  $SO_2$ ;  $Fe_2O_3$ ; б)  $CO_2$ ;  $NO_2$ ;  $BaO$ ; в)  $P_2O_5$ ;  $SO_2$ ;  $SO_3$ ; г)  $CuO$ ;  $CO_2$ ;  $SO_3$ .  
Укажіть групу речовин, яка містить лише основні оксиди, що реагують з водою:  
б)  $MgO$ ,  $CuO$ ,  $Cr_2O_3$ ; б)  $Cu_2O$ ,  $FeO$ ,  $Al_2O_3$ ; в)  $K_2O$ ,  $CaO$ ,  $BaO$ ; г)  $Cl_2O_7$ ,  $NiO$ ,  $BeO$ .
- Електронній формулі  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$  відповідає будова ядра атома:  
а)  $24p^+$  і  $26n^0$ ; б)  $22p^+$  і  $28n^0$ ; в)  $24p^+$  і  $28n^0$ ; г)  $22p^+$  і  $26n^0$ .

### II рівень (2 завдання по 5 балів)

- Суміш алюмінію та його оксиду масою 140г розчинили в хлоридній кислоті. Масова частка алюмінію у суміші становить 15%. Обчисліть об'єм газу, що виділився.
- Напишіть молекулярні рівняння відповідних реакцій, за допомогою яких можна відтворити такі перетворення:

Вугілля → вуглекислий газ → угарний газ → карбонат кальцію → гідрокарбонат кальцію → оксид кальцію → хлорид кальцію → нітрат кальцію → нітрит кальцію

### III рівень (2 завдання по 7 балів)

- Елементи А, Б і В знаходяться в трьох суміжних рядах однієї групи періодичної системи. А утворює з Гідрогеном сполуку, масова частка якого становить 11,1%. Елемент Б утворює з А дві газоподібні сполуки, в яких масова частка А дорівнює 50% і 60%. Елемент В з А утворює вищий оксид, в якому масова частка елемента А – 48%. Назвіть А, Б і В. Складіть формули всіх згаданих сполук.
- З'їдаючи плитку шоколаду масою 100 г, людина отримує 529 ккал ( 1 ккал – 4,184 кДж). Розрахуйте масу алюмінію, що вступаючи в реакцію  $2Al_{,ТВ} + Fe_2O_{3,ТВ} = Al_2O_{3,ТВ} + 2Fe_{,ТВ} + 854$  кДж, призводить до такого ж самого теплового ефекту.

## ЗАВДАННЯ

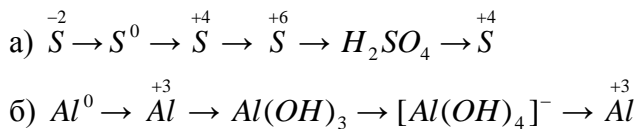
II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України з хімії  
2017/2018 навчальний рік  
10 клас

### I рівень (3 завдання по 3 бали)

1. Установіть відповідність між назвою матеріалу (речовини) та її хімічною формулою:

- |                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| 1. Віконне скло    | A) $SiC$                          |
| 2. Кварцове скло   | Б) $Na_2CO_3$ і $K_2CO_3$ розчини |
| 3. Силікатний клей | В) $Na_2SiO_3$ розчин             |
| 4. Карборунд       | Г) $SiO_2$                        |
|                    | Д) $Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$ |

2. Складіть рівняння хімічних реакцій, згідно зі схемами перетворень:



3. Амоніак, який одержаний при взаємодії 44,8 л азоту і 224 л водню (н.у.), пропустили через розчин масою 500 г з масовою часткою нітратної кислоти 40%. Одержали амоній нітрат масою 200 г. Визначте вихід реакції утворення амоній нітрату.

### II рівень (2 завдання по 5 балів)

4. До розчину 1,96 г ортофосфатної кислоти додали розчин Магній гідрогенкарбонату і одержаний розчин випарили та зневодили при температурі 150°C. Маса залишку 3,46 г. Написати рівняння усіх реакцій та визначити склад залишку.

5. У закритій посудині змішали 0,224 л хлору (н.у) з двома газами: перший утворюється в результаті взаємодії 3,78 г алюмінію з розведеною сульфатною кислотою, другий – у результаті повного каталітичного розкладу 7,35 г бертолетової солі. Яка кислота і скільки утворилося в результаті взаємодії цієї суміші?

### III рівень (2 завдання по 7 балів)

6. До 3 мл невідомого газоподібного вуглеводню додали 25 мл кисню і суміш підпалили електричною іскрою. Після закінчення реакції і конденсації водяної пари об'єм газу складав 19 мл. Після струшування цієї суміші з розчином луку об'єм зменшився до 7 мл. Усі виміри проводили за однакових умов. Встановіть формулу та запропонуйте можливу будову вихідного вуглеводню.

7.  
а) 1,2-дихлорпропан обробили спиртовим розчином NaOH, а потім водою. Скласти можливі рівняння реакцій.

б) Скласти рівняння реакції:  $(Cu_2S + Fe(NO_3)_2 + SiO_2 \rightarrow NO + ?$  - при прожарюванні)

## ЗАВДАННЯ

### II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України з хімії 2017/2018 навчальний рік

#### 11 клас

#### I рівень (3 завдання по 3 бали)

1. Укажіть групу, в якій всі вказані речовини піддаються термічному розкладу:

- а)  $Na_2CO_3$ ;  $Ca(HCO_3)_2$ ;  $ZnCO_3$                       б)  $CaCO_3$ ;  $KHCO_3$ ;  $H_2SiO_3$ ;  
в)  $Al_4C_3$ ;  $MgCO_3$ ;  $NH_4Cl$ ;                      в)  $K_2SiO_3$ ;  $(CuOH)_2CO_3$ ;  $Ca(OH)_2$ .

Складіть рівняння хімічних реакцій

2. Який об'єм кисню необхідний для спалювання 40 л суміші метану з парами етанолу, густина якого за воднем дорівнює 13,25?

3. При спалюванні 1,64 г невідомої органічної речовини у надлишку кисню отримали 1,12 л вуглекислого газу (н.у.), 1,26 г води, а у трубці для спалювання залишилося 1,06 г залишку, що не згоряє й являє собою натрій карбонат. Визначте формулу речовини.

#### II рівень (2 завдання по 5 балів)

4. Гази, що утворилися при повному згоранні 1120 см<sup>3</sup> суміші ацетилену і пропену (н.у.) пропустили через 300 мл 0,5 моль/л розчину калій гідроксиду. Одержаний розчин може поглинути ще 448 мл вуглекислого газу. Визначити склад вихідної суміші в об'ємних частках.

5. Органічна речовина А – рідина з різким запахом, добре розчинна у воді. У функціональній групі містяться два атоми Оксигену, масова частка якого становить 69,56%. Водний розчин цієї сполуки реагує зі свіжоосадженим купрум (II) гідроксидом за кімнатної температури з утворенням сполуки Б, а під час нагрівання виділяється газ В й оранжевий осад Г. Унаслідок нагрівання сполуки А з концентрованою сульфатною кислотою виділяється отруйний газ Д, а після взаємодії з метанолом – речовина Е, що є добрим розчинником. Установіть формулу сполуки А. Напишіть рівняння всіх згаданих реакцій, назвіть речовини А, Б, В, Г, Д, Е.

#### III рівень (2 завдання по 7 балів)

6. Суспендують Кальцій оксид у воді, пропускають надлишок CO<sub>2</sub>, розчин випарюють та прожарюють при температурі 800°C, отримують 2,8 г залишку. Написати рівняння усіх реакцій та описати фізичні явища, що при цьому спостерігають. Визначити кількість речовини у вихідній суспензії.

7. Крізь суміш бензену, фенолу та аніліну масою 100 г пропустили надлишок хлороводню. Осад, що при цьому утворився, відфільтрували. Маса його, як виявилось, становить 51,8 г. Фільтрат, оброблений надлишком розчину натрій гідроксиду, розділився на два шари. Об'єм верхнього шару становив 35,4 мл (густина 0,88 г/мл). Визначте масові частки речовин у вихідній суміші.