

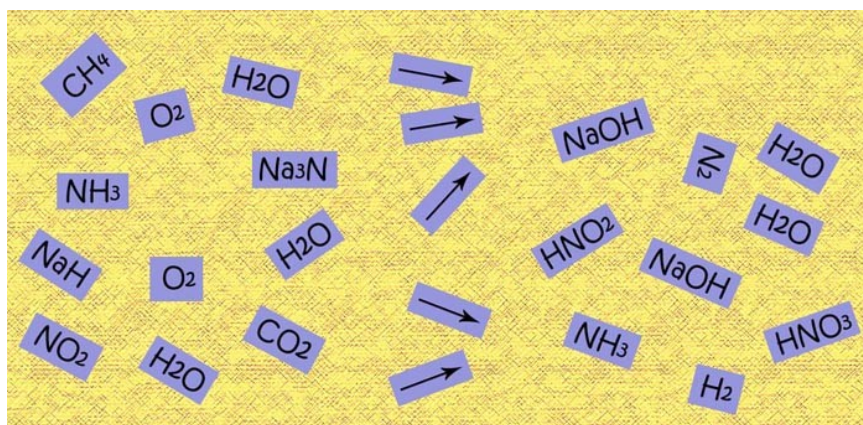
Завдання III етапу 46-ї Всеукраїнської олімпіади юних хіміків

м. Київ, 24.01.2009 р.

8 клас – Теоретичний тур

Задача 1 «Кошеня-бешкетник» (запропонував Д. Кандаскалов)

Юний хімік склав на килимі з карток із хімічними формулами і стрілками 5 схем хімічних реакцій. У кожній реакції – по два реагенти і два продукти. Тільки-но хлопець вийшов із кімнати, з картками почало гратися кошеня. Повернувшись, юний хімік побачив таке:



1. Допоможіть учню відновити схеми реакцій. Візьміть до уваги, що зліва від стрілок на килимі опинилися всі реагенти й продукт однієї з реакцій. Врахуйте також, що кислоти HNO_2 та HNO_3 утворюються в одній реакції.
2. Перетворіть складені схеми реакцій на хімічні рівняння.

Задача 2 «Невідомий газ» (запропонував Д. Кандаскалов)

Для повного згоряння пального в літаках у розрідженій атмосфері не вистачає кисню. Одним із варіантів вирішення цієї проблеми є введення разом із паливом у двигун безбарвного нетоксичного газу А. Цей газ при високій температурі розкладається на кисень і дуже інертний газ – просту речовину Б. У результаті реакції розкладу А об'єм речовин збільшується в 1,5 рази.

1. Визначте формулу газу А.
2. Важча чи легша за повітря газова суміш, яка утворюється при розкладі газу А? У скільки разів?

Задача 3 «Золота монета» (запропонував Д. Кандаскалов)

У 2004 році в Україні було випущено 2000 екземплярів монети номіналом 100 гривень, зробленої зі сплаву на основі золота. Діаметр монети становить 3,2 см, товщина – 0,25 см. Маса чистого золота в монеті – 31,1 г, а густина сплаву – $17,2 \text{ г/см}^3$. Крім золота сплав містить ще два метали у масовому співвідношенні 3 : 2. Атомна маса першого металу в 1,69 разів більша за атомну масу другого.



1. Розрахуйте пробу золота для сплаву, з якого виготовлено монету. Проба – кількість масових частин золота у 1000 масових частинах сплаву.
2. Обчисліть масові частки металів у сплаві.

3. Визначте, які метали, крім золота, містяться у сплаві, якщо сумарна кількість атомів цих двох металів у монеті в 3,85 разів менша за кількість атомів золота.

У розрахунках використайте формулу для площі кола: $S = \pi r^2$.

Задача 4 «Мінерал» (запропонували М. Плутенко і П. Попель)

Мінерал X утворений трьома елементами, два з яких перебувають в одній групі періодичної системи. Наважку мінералу розчинили в нітратній кислоті. При цьому виділилося 83,9 мл безбарвного газу (н. у.), який майже в 1,5 рази важчий за повітря і при пропусканні в розчин вапна спричиняє утворення осаду. Добутий розчин випарили досуха, твердий залишок прожарили, а потім нагрівали в струмені водню. У такий спосіб із мінералу було отримано темно-сірий порошок металу А масою 0,775 г.

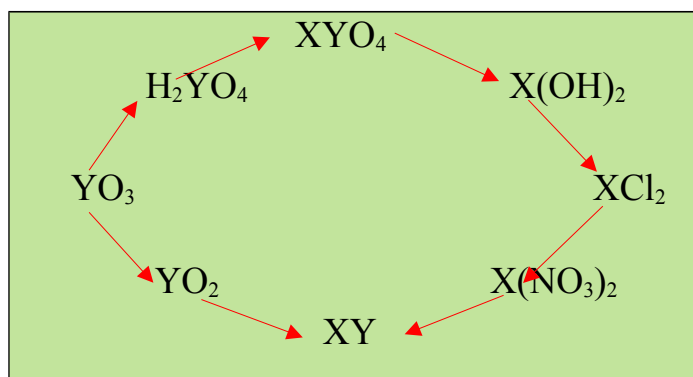
1. Визначте метал А, врахувавши, що він відомий людині з давніх часів.
2. Виведіть формулу мінералу X.
3. Напишіть рівняння всіх здійснених реакцій.
4. Які перетворення відбуватимуться при добавлянні до розчину мінералу X у нітратній кислоті розчину амоніаку аж до його надлишку? Напишіть відповідні хімічні рівняння.



Мінерал

Задача 5 «Хімічне коло» (запропонували М. Плутенко і П. Попель)

На малюнку подано схему перетворень сполук елементів X та Y (усього – 8 хімічних реакцій).



1. Розшифруйте елементи X та Y, якщо масова частка X у сполуці XY приблизно удвічі більша за масову частку Y, а сполуки елемента X мають білий колір.
2. Напишіть рівняння реакцій, що відповідають стрілкам. Укажіть умови, за яких відбуваються ці реакції.
3. Які зворотні перетворення (тобто, в напрямках проти годинникової стрілки) можна здійснити? Напишіть відповідні хімічні рівняння і вкажіть умови перебігу реакцій.

Задача 6 «Тестові завдання» (запропонував П. Попель)

I. Знайдіть відповідність (запишіть літеру, після якої вміщено словосполучення в лівому стовпчику, а потім – цифру, після якої наведено відповідну масу або об'єм певної речовини у правому стовпчику).

- | | |
|--------------------------------|--|
| А. Найбільше молекул міститься | 1. У 8,5 г гідроген пероксиду H_2O_2 |
| Б. Найбільше атомів міститься | 2. У 16 г озону O_3 |
| | 3. У 5,6 л метану CH_4 (н. у.) |

II. Знайдіть відповідність.

Позначення фізичної величини	Одиниці вимірювання фізичної величини
А. D	1. – (безрозмірна величина)
Б. n, ν	2. г/моль
В. M	3. моль
Г. M_r	4. г/см ³ , г/л
Д. ρ	5. см ³ /моль, л/моль
Е. V_M	

III. Знайдіть відповідність.

Тип сполуки	Способи добування
А. Оксигеновмісна кислота	1. Реакція солі з лугом
Б. Безоксигенова кислота	2. Реакція неметалу з воднем
	3. Реакція оксиду з водою
	4. Реакція солі з кислотою

IV. Позначте рядок, у якому всі хімічні формули належать амфотерним сполукам.

- А. ZnO , $\text{Pb}(\text{OH})_2$, SiO_2
- Б. N_2O_3 , Al_2O_3 , B_2O_3
- В. CrO_3 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$, CrO
- Г. $\text{Sn}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, Cr_2O_3

V. Укажіть правильні твердження.

- А. Кислотні оксиди утворюють лише неметалічні елементи.
- Б. Солі складаються з йонів.
- В. Луги поширені в природі.
- Г. Кислоти – молекулярні речовини.
- Д. Усі амфотерні гідроксиди розкладаються при нагріванні.