

Розв'язки завдань
II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
2023-2024 навчального року
7 клас

Завдання 1. Тести (10 балів)

1. Під час виконання досліду ви налили в пробірку реактиву більше, ніж потрібно. Як правильно вчинити із зайвою речовиною (реактивом):

А вилити назад у банку, де він зберігався

Б вилити в раковину

В віддати лаборанту

А	
Б	
В	+

2. Позначте хімічний процес, що використовували ще в середні віки

А змішування піску з содою для виготовлення скла

Б екстракція лікарських речовин із рослин

В виплавляння металів із руди

Г дистиляція спирту

А	
Б	
В	+
Г	

3. Укажіть суміш, що можна розділити способом, зображеним на малюнку

А нафта і вода

Б вода і спирт

В вода і пісок

Г тирса й цукор



А	+
Б	
В	
Г	

4. Укажіть групу, що складається тільки з чистих речовин

А повітря, граніт, дистильована вода

Б джерельна вода, алюміній, нафта

В срібло, цукор, золото

А	
Б	
В	+

5. Під час нагрівання цукру спочатку відбувається його плавлення, а потім – обуглювання. Описані процеси відносяться до

А фізичного, фізичного

Б фізичного, хімічного

В хімічного, фізичного

Г хімічного, хімічного

А	
Б	+
В	
Г	

6. Позначте явище, яке підтверджує, що гниття листя – хімічне явище.

А поява диму

Б виділення газу

В виділення тепла

Г утворення світла

А	
Б	
В	+
Г	

7. Позначте твердження, в якому йдеться про ПРОСТУ речовину

А Магній міститься в морській воді

Б Хлор міститься в біологічних рідинах

В залізо під час нагрівання із сіркою утворює сульфід

Г гемоглобін містить Ферум і забезпечує дихання клітин

А	
Б	
В	+
Г	

8. Позначте елемент, розташований у IV періоді, у II групі, головній підгрупі.

- А Zn
Б С
В Sr
Г Ca

А	
Б	
В	
Г	+

9. Позначте сполуку, де валентність сполученого із Сульфуром елемента є найнижчою.

- А MgS
Б Li₂S
В Fe₂S₃
Г FeS

А	
Б	+
В	
Г	

10. Укажіть запис, де позначено 3 молекули нітроген(IV) оксиду.

- А 2NO₂
Б 3N₂
В 3NO₂
Г 2N₂O₃

А	
Б	
В	+
Г	

Завдання 2. «Пізнання світу природи» (18 балів)

Люди з давніх-давен цікавилися тим, як влаштований світ природи; закономірностями, що в ній відбуваються; речовинами, що їх оточують. Зануртеся у світ природи та історію її наукового пізнання й виконайте нижче наведені завдання.

А Алхімікам були відомі сім металів (залізо, мідь, срібло, олово, золото, ртуть, свинець). У той же час були відомі сім планет (Сатурн, Меркурій, Сонце, Місяць, Венера, Юпітер, Марс), тому алхіміки позначали метали такими самими астрономічними символами, що й планети. У таблиці наведені символи, якими позначалися небесні тіла Сонячної системи.

Запишіть поряд із стародавнім зображенням назву металу та символ хімічного елемента відповідно до періодичної системи.

Зображення	Планета	Назва металу	Символ відповідно до ПС	Зображення	Планета	Назва металу	Символ відповідно до ПС
	Сатурн	свинець	Pb		Місяць	срібло	Ag
	Меркурій	ртуть	Hg		Венера	мідь	Cu
	Сонце	золото	Au		Марс	залізо	Fe
	Юпітер	олово	Sn				

Б Із наведеного переліку речовин і матеріалів визначте ті, що трапляються у природі та ті, що добувають штучно:

малахіт, бетон, сіль, полівітаміни, вовна, капрон, пісок, папір, крейда, нашатирний спирт, поліетилен, гума, золото, сірка, пластмаса, маргарин, сажка, мідний купорос, натуральний шовк, бавовна, скло, деревина

Запишіть їх у відповідні стовпчики.

Трапляються в природі	Добувають штучно
<i>Малахіт, сіль, вовна, пісок, крейда, золото, сірка, сажка, натуральний шовк, бавовна, деревина</i>	<i>Бетон, полівітаміни, капрон, папір, нашатирний спирт, поліетилен, гума, пластмаса, маргарин, мідний купорос, скло</i>

В Визначте, із яких матеріалів виготовлені наведені тіла, а також, із яких речовин складаються ці матеріали:

Тіло	Матеріал	Речовина
	<i>деревина</i>	<i>целюлоза (утворює корок, камбій)</i>
	<i>пластмаса</i>	<i>поліетилен</i>
	<i>тканина хлопкова</i>	<i>целюлоза</i>
	<i>кераміка</i>	<i>глина</i>
	<i>цемент</i>	<i>вапняк і глина</i>

Завдання 3. «Загадкова речовина» (6 балів)

Формула сполуки складається з двох атомів невідомого елемента та трьох атомів Оксигену. Відносна формульна маса цієї речовини дорівнює 102.

А Визначте невідомий хімічний елемент.

Б Напишіть формулу речовини.

В Укажіть місце знаходження цього елемента в Періодичній системі хімічних елементів: група, період, порядковий номер.

Розв'язання

А 1. Відповідно до умови задачі, в молекулі три атоми Оксигену (O), їх відносна маса дорівнює: $3Ar(O) = 3 \cdot 16 = 48$.

Залишок відносної формульної маси дорівнює: $102 - 48 = 54$ – це відносна атомна маса двох атомів невідомого елемента.

2. Обчислюємо відносну атомну масу невідомого елемента: $54/2 = 27$.

3. За відомою атомною масою знаходимо елемент у Періодичній системі. Це Алюміній.

Б Формула речовини – Al_2O_3

В Група – III, період – 3, порядковий номер – 13.

Завдання 4. «Йодована сіль» (8 балів)

Ще в індійських ведах, Старому Завіті, давніх китайських книгах було написано про те, що нестача в організмі людини Йоду спричиняє захворювання, назване пізніше базедовою хворобою. Для її лікування хворому призначали приймати золу спалених морських губок. Нині надійнішим і простішим засобом профілактики цієї хвороби є додавання до кухонної солі мікродоз солей, що містять Йод. Цю сіль маркують як «сіль йодована». Формули солей, що додають у кухонну сіль, KI або KIO_3 .

А Зазначте кількісний і якісний склад кожної з речовин.

Б Визначте, у якій із цих речовин масова частка Йоду більша.

Розв'язання

А Склад KI: якісний склад: Калій та Йод; кількісний склад: один атом Калію та один атом Йоду.

Склад KIO_3 – якісний склад: Калій, Йод, Оксиген; кількісний склад: один атом Калію, один атом Йоду та три атоми Оксигену.

Б $Mr(KI) = 39 + 127 = 166$

$$w(KI) = \frac{1 \cdot 127}{166} = 0,765 = 76,5\%$$

$Mr(KIO_3) = 39 + 127 + 16 \cdot 3 = 214$

$$w(KI) = \frac{1 \cdot 127}{214} = 0,593 = 59,3\%$$

Отже, масова частка Йоду більша у KI.

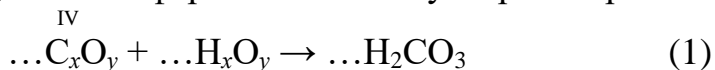
Завдання 5. «Хімічні явища навколо нас» (8 балів)

Прочитайте нижче наведений текст і виконайте наступні завдання:

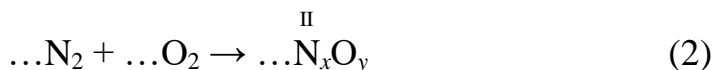
А Складіть формули бінарних сполук за валентністю у схемах хімічних реакцій 1-8.

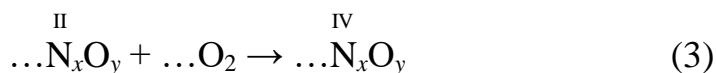
Б Перетворіть схеми реакцій на хімічні рівняння. Укажіть суму коефіцієнтів у кожному з них.

Одним із хімічних процесів, що відбувається у природі, є утворення кислотних дощів. У повітрі завжди є невелика кількість вуглекислого газу, який у процесі взаємодії з атмосферною вологою утворює карбонатну кислоту:

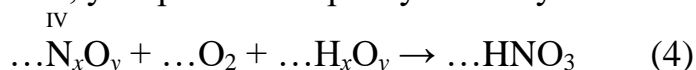


Під час грози в повітрі послідовно утворюються різноманітні сполуки Нітрогену:

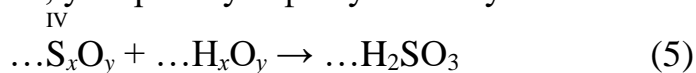




Молекули нітроген(IV) оксиду з'єднуються з дощовою водою або іншою атмосферною вологою, утворюючи нітратну кислоту:



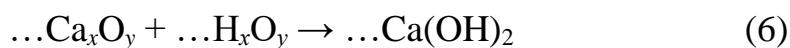
Під час спалювання вугілля в атмосферу з димом потрапляє і сірчистий газ, який, взаємодіючи з водою, утворює сульфитну кислоту:



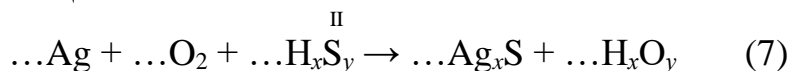
Усі ці кислоти у вигляді розчинів опиняються на поверхні землі.

Також, хімічні реакції повсякчас відбуваються і в побуті, за участю людини. Наприклад:

Під час приготування розчину для біління дерев, до негашеного вапна (кальцій оксиду) додають воду. При цьому реакційна суміш розігрівається, ніби закипає. Сам процес називається «гасіння вапна», а речовина, що утворилася – гашене вапно:



З часом на яскраво-блискучій поверхні срібних столових приборів утворюється тонкий тьмянний шар. Цей процес можна описати за допомогою рівняння хімічної реакції:



Алюмінієва фольга здатна повернути блиск срібним столовим приборам за реакцією:



І це лише декілька прикладів, що можна навести. Ось така вона – наука «Хімія».

Розв'язання

