

p-ЕЛЕМЕНТИ VI ГРУПИ
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3
СУЛЬФУР. СУЛЬФІДИ. СПЛУКИ СУЛЬФУРУ (IV).

Завдання для самостійної роботи студентів

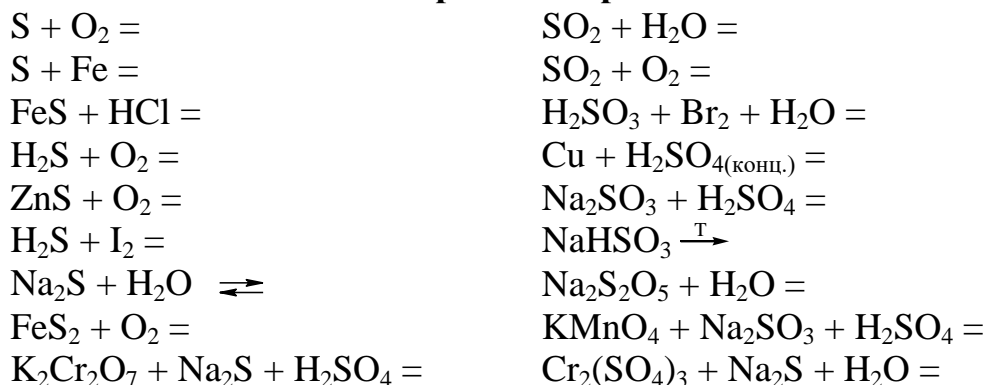
Сульфур. Будова атома, валентності, ступені окислення. Знаходження у природі, добування. Фізичні властивості сірки. Хімічні властивості сульфуру. Сірководень, добування, будова молекули. Кислотні властивості. Сульфіди, класифікація за розчинністю, гідроліз. Відновні властивості сірководню та сульфідів. Полісульфіди, добування, будова та властивості.

Оксид сульфуру(IV), добування та властивості. Сульфітна кислота, її стійкість, кислотні властивості, сульфіти. Окисно-відновні властивості сульфуру(IV). Гідросульфітна та піросульфітна (дисульфітна) кислоти, їх солі.

Контрольні запитання

1. Які явища спостерігаються при нагріванні сірки? Як їх можна пояснити? Хімічні властивості сірки (відношення до дії металів, кисню, галогенів, лугу, нітратної кислоти).
2. Користуючись довідковими даними, поясніть, чи буде протікати реакція обміну
а) $MnS + HCl$, б) $CdS + HCl$, в) $NiS + HCl$,
г) $Pb(NO_3)_2 + H_2S$, д) $HgCl_2 + H_2S$, е) $SnCl_2 + H_2S$.
3. Як добувають полісульфіди металів, багатосірчисті водні (полісульфани)? Які властивості мають полісульфани? Наведіть структурну формулу H_2S_5 , вкажіть ступінь окислення сульфуру.
4. Закінчіть та поясніть окисно-відновні реакції:
а) $H_2S_6 + O_2$; б) $(NH_4)_2S_3 + O_2$; в) $FeS_2 + O_2$ (надлишок кисню).
5. Як реагує SO_2 з цинковим пилом? Якій кислоті відповідає продукт реакції? Будова та властивості цієї кислоти.

Закінчіть рівняння реакцій



Експериментальна частина

1. До невеликої кількості сульфідну феруму(II) у пробірці з газовідвідною трубкою додайте трохи хлоридної кислоти, суміш підігрійте. Газ, що виділяється, підпаліть. Поясніть процеси, що відбуваються.

2. До розчинів солей феруму(II) та купрум(II) додайте сульфідну кислоту. В якому випадку утворюється осад? Чому? До розчинів вихідних солей додайте розчин сульфідну натрію. Що спостерігається? Зробіть висновок про розчинність сульфідів феруму (II) та купрум(II) у воді та кислотах.

3. За допомогою індикатора або pH -метра визначте pH розчину сульфідну натрію. Поясніть значення pH .

4. Вивчіть взаємодію розчинів сульфату алюмінію та сульфідну натрію. Що виділяється в результаті реакції? Запишіть рівняння реакцій.

5. До розчину бром(II) додайте сульфідну кислоту. Що спостерігається?

6. До розчину перманганату калію, підкисленого розведеною сульфатною кислотою, додайте розчин сульфідну натрію. Що спостерігається? Які властивості виявляє сульфід натрію у цій реакції?

7. До кристалічного сульфідну натрію додайте концентрованої сульфатної кислоти. Одержаний газ пропустіть у воду. Виміряйте pH води та одержаного розчину. Як та чому змінюється pH ?

8. Виміряйте та поясніть відмінність значень pH водних розчинів сульфідну та піросульфідну (метабісульфідну) натрію.

9. Вивчіть, як реагує розчин сульфідну натрію: а) з йодною водою; б) з підкисленим розчином діхромату калію; г) з підкисленим розчином сульфідну натрію.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4 **СУЛЬФУР. СПОЛУКИ СУЛЬФУРУ (VI)**

Завдання для самостійної роботи студентів

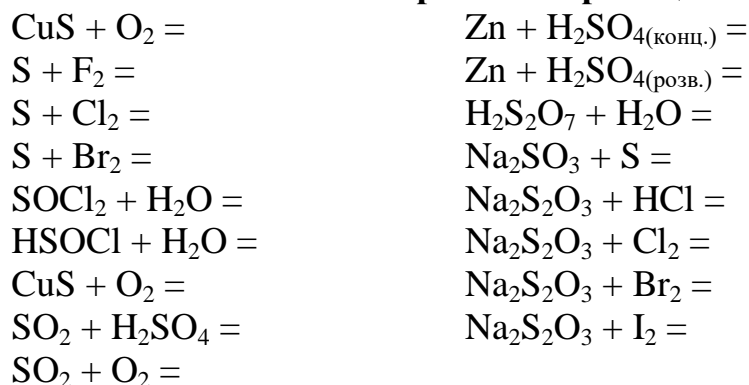
Оксид сульфуру(VI), добування та властивості. Дія розведеної та концентрованої сульфатної (сірчаної) кислоти на метали. Добування сульфатної кислоти та її властивості. Пероксокислоти сульфуру (пероксосульфатна та пероксодисульфатна), їх добування, будова молекул, властивості.

Тіосульфат натрію, його добування, будова, властивості. Політіонові кислоти, їх солі. Сполуки сульфуру з галогенами. Оксохлориди сульфуру (хлористий тіоніл, хлористий сульфурил), хлорсульфонова кислота. Добування, будова молекул, властивості.

Контрольні запитання

1. Запишіть рівняння реакції промислового добування сульфатної кислоти. Що таке олеум?
2. Які речовини утворюються при дії SO_3 на концентровану сульфатну кислоту? Наведіть їх структурні формули, назви та рівняння реакцій з водою.
3. Як одержують пероксосульфатну та пероксодисульфатну кислоти? Наведіть їх структурні формули, вкажіть ступені окислення сульфуру та кисню.
4. Закінчіть та поясніть окислювально-відновні реакції:
а) $Cr(NO_3)_3 + K_2S_2O_8 + H_2O =$ б) $MnSO_4 + (NH_4)_2S_2O_8 + H_2O =$
5. Будова та властивості політіонових кислот. Які ступені окислення сульфуру у цих сполуках? Добування тетрагіонату натрію.
6. Які сполуки утворюються при дії хлору на сірку? Що відбувається при дії води на ці сполуки?
7. Добування хлористого тіонілу, хлористого сульфурилу та хлорсульфонової кислоти. Наведіть їх структурні формули, рівняння реакцій з водою. До якого класу сполук їх можна віднести?

Закінчіть рівняння реакцій



Експериментальна частина

1. Вивчіть дію розведеної та концентрованої сульфатної кислоти на цинк. Якщо необхідно, суміш підігрійте. Які елементи виявляють властивості окисника та відновника у кожній реакції?
2. Виконайте дослід, аналогічний досліду 1, використовуючи металічне залізо. Поясніть утворення продуктів.
3. Виконайте дослід, аналогічний досліду 1, використовуючи металічну мідь. Поясніть, що відбувається.
4. Вивчіть взаємодію концентрованої сульфатної кислоти з бромідом калію та йодидом калію. Чому у цих реакціях утворюються різні продукти відновлення сульфатної кислоти?
5. До розчину тіосульфату натрію додайте трохи розведеної сульфатної кислоти. Що спостерігається? Чому?
6. До 2 мл хлорної води додайте 2 краплі тіосульфату натрію, а потім трохи хлориду барію. В окремій пробірці до розчину тіосульфату натрію додайте трохи BaCl_2 . Порівняйте одержані результати та поясніть їх.
7. До а) бромної води, б) йодної води додайте розчин тіосульфату натрію до знебарвлення розчину, потім метиловий оранжевий. У якому випадку змінюється колір індикатора? Поясніть різницю реакцій за участю броду та йоду.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ **СУЛЬФУР, СЕЛЕН, ТЕЛУР. ПОЛОНІЙ**

Завдання для самостійної роботи студентів

Будова атомів, ступені окиснення. Добування та властивості селену та телуру. Порівняння властивостей сірки, селену та телуру. Селенистий водень та телуристий водень, добування та властивості. Зміна кислотних та відновних властивостей у ряду $H_2S - H_2Se - H_2Te$. Селеніди, телуриди. Оксиди селену(IV) та телуру(IV), селенітна та телуритна кислоти. Їх добування, кислотно-основні та окисно-відновні властивості кислот, зміна цих властивостей у ряду сполук елементів(IV). Селеніти, телурити.

Оксиди селену(IV) та телуру(VI), селенатна та телуратна кислоти. Їх добування та властивості, солі. Зміна кислотних та окислювальних властивостей у ряду сульфатна, селенатна, телуратна кислоти.

Контрольні запитання

1. Добування селену та телуру, їх відношення до дії кисню, водню, нітратної кислоти (порівняйте з сіркою).

2. Як та чому змінюються стійкість, кислотні та відновні властивості у ряду сполук $H_2S - H_2Se - H_2Te$?

3. Способи добування селенітної та телуритної кислоти. Поясніть, як та чому змінюються кислотні властивості у ряду $H_2SO_3, H_2SeO_3, H_2TeO_3$. Які окислювальні властивості цих сполук, якими реакціями це можна показати (розгляньте відношення цих сполук до дії HI, реакції H_2SeO_3 та H_2TeO_3 з H_2SO_3)?

4. Порівняйте відновні властивості $H_2SO_3, H_2SeO_3, H_2TeO_3$. Наведіть рівняння реакцій, що підтверджують відновні властивості H_2SeO_3 та H_2TeO_3 .

5. Які реакції можна використати для добування селенатної та телуратної кислот або їх солей? Порівняйте кислотні властивості у ряду сульфатна, селенатна, телуратна кислоти. Поясніть різницю кислотних властивостей та особливості будови ортотелуратної кислоти.

6. Наведіть рівняння реакцій термічного розкладу селенатної та телуратної кислот. Користуючись методом валентних зв'язків, поясніть термічну стійкості та будови цих кислот і сульфатної кислоти.

7. Порівняйте окисні властивості сульфатної, селенатної та телуратної кислот. Наведіть необхідні рівняння реакцій.

Закінчіть рівняння реакцій

