

Лабораторна робота № 6 **ФОСФОР ТА ЙОГО СПОЛУКИ. P-ЕЛЕМЕНТИ V ГРУПИ.**

Завдання для самостійної роботи студентів

Будова атома. Валентності та ступені окислення. Знаходження у природі, добування та властивості. Алотропічні модифікації фосфору.

Фосфіди металів, їх добування, типи та властивості. Фосфін, добування та властивості. Солі фосфонію.

Оксиди фосфору, їх добування та властивості. Гіпофосфітна, фосфітна, мета-, піро- та ортофосфатні кислоти, добування, будова молекул, властивості. Фосфати. Фосфорні добрива.

Галогеніди та оксогалогеніди фосфору. Добування та властивості.

Теоретичні питання

1. Добування фосфору. Чим відрізняється будова та властивості білого і червоного фосфору? Як добути червоний фосфор з білого та білий з червоного?
2. Способи добування фосфіну. Порівняйте основні та відновні властивості аміаку та фосфіну. Чому їх властивості відрізняються?
3. Як добувають гіпофосфітну (фосфорнуватисту) кислоту та її солі? Будова молекули, кислотні та відновні властивості кислоти.
4. Будова молекули фосфітної (фосфористої) кислоти, її добування та кислотні і відновні властивості.
5. Які існують фосфатні кислоти? Як їх добути? Будова молекули та кислотні властивості фосфатних кислот. Що відбувається при термічному розкладі ортофосфатної кислоти, дигідрофосфатів та гідрофосфатів лужних металів? Переведіть метафосфатну кислоту в орто-форму.
6. Як добувають суперфосфат та подвійний суперфосфат?
7. Способи добування преципітату та амофосу.
8. Які сполуки фосфору з галогенами ви знаєте? До якого класу неорганічних сполук вони належать? Як вони реагують з водою?

Лабораторні дослід

1. Підпаліть червоний фосфор у металевій ложечці та внесіть у колбу з невеликою кількістю води. Спостерігайте горіння фосфору у повітрі над водою, потім ретельно струсніть колбу, виміряйте та поясніть значення pH розчину, що утворився.
2. В окремих пробірках до розчину хлориду кальцію та сульфату магнію додайте розчин фосфату натрію. Випробуйте, чи розчиняються осад, що утворилися, у хлоридній кислоті.
3. Виміряйте та поясніть значення pH розчинів фосфату натрію та дигідрофосфату натрію.
4. До розчинів гіпофосфіту натрію додайте розчин йоду. Поясніть явища, що спостерігаються.
5. До кількох крапель концентрованої ортофосфатної кислоти додайте невеликий надлишок концентрованого розчину аміаку. Яка речовина при цьому утворюється?

Лабораторна робота № 7

АРСЕН, СТИБІЙ, БІСМУТ

Завдання для самостійної роботи студентів

Будова атома, ступені окислення, властивості арсену, стибію та бісмуту. Арсеніди, стибіди, бісмутиди. Гідрогенвмісні сполуки, їх добування та властивості.

Оксиди та гідроксиди арсену(III), стибію(III) та бісмуту(III), добування, кислотно-основні властивості. Солі елементів(III), їх гідроліз.

Властивості оксидів арсену(V), стибію(V), відповідні їм гідроксиди, їх властивості та солі. Бісмутати. Сульфіді елементів, добування, властивості, відношення до дії сульфідів лужних металів. Тіосолі.

Порівняння властивостей нітрогену, фосфору, арсену, стибію, бісмуту та їх найважливіших сполук.

Теоретичні питання

1. Добування водневих сполук арсену, стибію та бісмуту. Порівняйте їх основні властивості та стійкість з аміаком та фосфіном.
2. Порівняйте кислотно-основні властивості оксидів E_2O_3 *p*-елементів V групи та відповідних гідратів. Які типи солей утворюють ці сполуки у кислотно-основних перетвореннях?
3. Напишіть рівняння реакцій взаємодії з водою NCl_3 , PCl_3 , $AsCl_3$, $SbCl_3$ та $BiCl_3$. Чим відрізняються ці процеси?
4. Порівняйте кислотно-основні властивості оксидів E_2O_5 *p*-елементів V групи. Як вони відносяться до дії води та лугів? Назвіть продукти реакцій. Які сполуки *Bi* (V) ви знаєте? Їх властивості.
5. Які сполуки з сульфуром утворюють арсен, стибій та бісмут? Як вони відносяться до дії сульфиду натрію? Назвіть продукти взаємодії. Як вони реагують з кислотами?

Лабораторні дослід

1. До розчину хлориду стибію (III) долийте краплями розчин лугу до утворення осаду. Осад поділіть на дві частини. До однієї додайте трохи кислоти, до другої – лугу. Що спостерігається? Зробіть висновок про хімічний характер гідроксиду стибію.
2. До розчину нітрату бісмуту долийте розчин лугу. Яка речовина випадає в осад? Поділіть осад, що утворився, на дві частини. До однієї додайте розчин кислоти, до другої – лугу. Зробіть висновок про хімічний характер осаду.
3. До розчину хлориду стибію (III) додайте воду до утворення осаду. Який склад осаду, що утворився? Чому він утворився?
4. До розчину нітрату бісмуту(III) долийте воду до утворення осаду. Чим пояснити проходження цієї реакції? Яка речовина випадає в осад?
5. До розчину хлориду стибію (III) додайте розчин сульфиду натрію до утворення осаду. До осаду додайте надлишок розчину сульфиду натрію. Що спостерігається?
6. До розчину нітрату бісмуту додайте невелику кількість сульфиду натрію, а потім надлишок розчину сульфиду натрію. Чи розчиняється осад, що утворився, у надлишку розчину Na_2S ?