

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 13 **ПІДГРУПИ ТИТАНУ ТА ВАНАДІЮ**

Завдання для самостійної роботи студентів

Будова атомів та ступені окиснення елементів підгрупи **титану**. Особливості розміщення гафнію у періодичній системі. Добування титану, цирконію та гафнію, їх властивості, відношення до дії кислот. Оксиди, гідроксиди та солі титану(IV), цирконію(IV) та гафнію(IV). Солі оксотитану та оксоцирконію. Титанати та цирконати. Сполуки титану(III).

Карбіди й нітриди титану та цирконію. Застосування титану, цирконію, гафнію та їх сполук.

Будова атомів та ступені окиснення ванадію, ніобію та танталу. Особливості розміщення танталу у періодичній системі. Добування елементів підгрупи ванадію, їх властивості, відношення до дії кислот та лугів.

Оксиди елементів(V). Ванадійова, ніобійова та танталова кислоти, добування, властивості, добування та властивості відповідних їм солей. Ізополікислоти. Галогеніди та оксогалогеніди елементів(V) та елементів(IV), їх властивості. Фторидні комплекси. Оксиди ванадію (II), (III), (IV), їх добування та властивості. Застосування ванадію, ніобію, танталу та їх сполук.

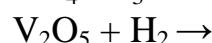
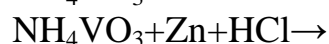
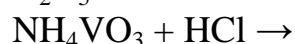
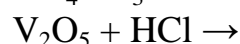
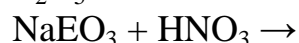
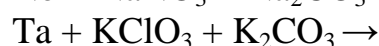
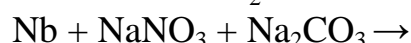
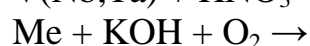
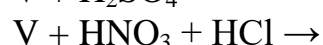
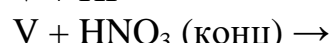
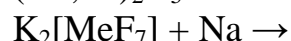
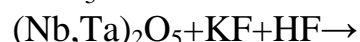
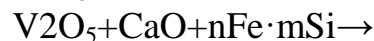
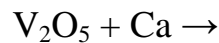
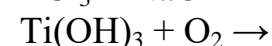
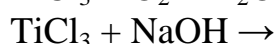
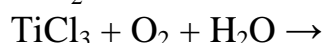
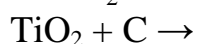
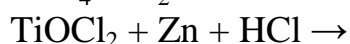
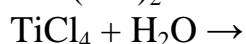
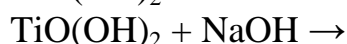
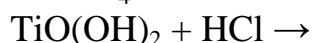
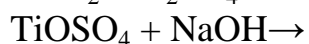
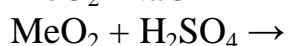
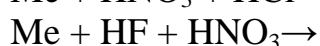
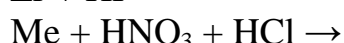
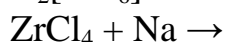
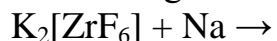
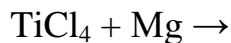
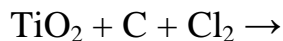
Контрольні запитання

1. Добування титану. Як він реагує з киснем, азотом, вуглецем та воднем?
2. Як реагують елементи підгрупи титану з хлоридною, фторидною кислотами та сумішшю нітратної та фторидної кислот?
3. Властивості оксиду титану (IV).
4. Як реагує з водою хлорид титану (IV)?
5. Добування сполук титану (III), їх властивості.
6. Поясніть, як та чому змінюються властивості у ряду титан – цирконій – гафній та їх гідроксидів. У чому особливості властивостей гафнію?
7. Добування ванадію, ферованадію, танталу. Які ступені окиснення мають елементи підгрупи ванадію?
8. Наведіть рівняння реакцій елементів підгрупи ванадію з сумішшю нітратної та фторидної кислот, з лугами в присутності окисників.
9. Добування ванадатної (ванадійової), ніобатної (ніобійової) та танталатної (танталової) кислот. Як змінюється здатність до утворення полімерних форм, розчинність та кислотно-основні властивості у ряду цих кислот?
10. Які полімерні форми залежно від умов має ванадатна кислота?

11. Добування оксидів ванадію, їх кислотно-основні властивості.

12. Відношення оксидів ніобію(V) та танталу(V) до дії лугів, суміші фторидної кислоти та фториду калію.

Закінчіть рівняння реакцій



Експериментальна частина

Мета роботи: дослідження властивостей елементів підгруп титану та ванадію та їх сполук.

Прилади: рН-метр, штатив з пробірками, газовий пальник, тримач пробірок.

Реактиви: Металічні титан,цинк. Кристалічний ванадат амонію. Розчини хлоридної та сульфатної кислот, гідроксиду натрію, сульфату оксотитану, хлориду оксотитану, ванадату амонію.

Лабораторні досліді

1. Випробуйте відношення титану до дії концентрованої хлоридної кислоти за звичайної температури та при нагріванні. Який колір має розчин, що утворюється? Який ступінь окислення має титан у сполуці, що утворюється?

2. До розчину сульфату оксотитану додайте розведений розчин лугу до утворення осаду, випробуйте відношення осаду до дії кислоти та лугу, зробіть висновок про його кислотно-основні властивості.

3. За допомогою *pH*-метра виміряйте *pH* розчину сульфату оксотитану та поясніть його значення, записавши рівняння реакцій гідролізу.

4. До розчину хлориду оксотитану додайте такий же об'єм концентрованої хлоридної кислоти та 2-3 гранули цинку. Поясніть зміну кольору, що спостерігається, та запишіть рівняння реакцій.

5. До розчину ванадату амонію долийте розведеної сульфатної кислоти. Поясніть зміну кольору розчину. Потім додайте надлишок розчину лугу та підігрійте. Що спостерігається?

6. Підігрійте невелику кількість кристалічного ванадату амонію. Які продукти утворюються при розкладі цієї речовини? Після охолодження до залишку додайте невелику кількість концентрованої хлоридної кислоти та знову підігрійте. Що спостерігається?

7. До розчину ванадату амонію додайте гранулу цинку та трохи концентрованої хлоридної кислоти. Поясніть поступову зміну кольору розчину.