

Лабораторна робота № 11

БОР, АЛЮМІНІЙ, ГАЛІЙ, ІНДІЙ, ТАЛІЙ

Завдання для самостійної роботи студентів

Бор. Будова атома. Ступені окиснення. Добування та властивості бору. Бори́ди металів, їх типи та властивості. Бороводні, добування, будова молекул, властивості. Борогідриди металів, добування та властивості. Борний ангідрид, борні кислоти, їх солі. Бура. Карбід бору. Нітрид бору. Застосування бору та його сполук.

Алюміній. Будова атома. Ступені окиснення. Добування та властивості алюмінію. Відношення алюмінію до дії води, кислот та лугів. Алюмотермія. Оксид та гідроксид алюмінію, добування та властивості. Солі алюмінію, їх розчинність, гідроліз. Алюмінати. Комплексні сполуки алюмінію. Галуни. Гідрид, карбід, нітрид алюмінію.

Галій, індій, талій. Будова атомів. Ступені окиснення. Добування металів, їх властивості. Оксиди та гідроксиди галію(III), індію(III), талію(III). Добування та властивості. Солі, їх властивості. Зіставлення властивостей сполук галію(III), індію(III) та талію(III) з властивостями сполук алюмінію. Сполуки талію(I).

Теоретичні питання

1. Як добувають бор? Відношення бору до металів та неметалів (водню, кисню), нітратної кислоти. Поясніть, у чому спостерігається аналогія властивостей бору та силіцію, яка її причина?
2. Типи боридів металів, їх властивості та добування.
3. Добування та властивості бороводнів, їх взаємодія з водою, киснем. Поясніть особливості хімічного зв'язку у молекулі B_2H_6 .
4. Наведіть рівняння добування борогідридів металів та поясніть механізм цієї реакції за допомогою методу валентних зв'язків. Відношення борогідриду літію до дії води.
5. Які кислоти бору ви знаєте? Як змінюються їх кислотні властивості? Наведіть реакції постадійного розкладу ортоборної кислоти та її взаємодії з розчином лугу.
6. Яку будову мають орто- та метаборна кислоти? Наведіть схеми їх дисоціації у водних розчинах. Який тип гібридизації атома бору у вихідних сполуках та продуктах дисоціації?
7. Які хімічні властивості має бура, як і чому вона реагує з лугами, кислотами, оксидами металів?
8. Наведіть рівняння реакцій добування фториду та хлориду бору. Як вони реагують з водою, до якого класу сполук їх можна віднести?
9. Добування алюмінію, його властивості: взаємодія з киснем, галогенами, сіркою, азотом, вуглецем. Як та за яких умов алюміній реагує з водою?
10. Алюмотермія. Наведіть приклади.
11. Як добути оксид алюмінію? Яку структуру він має? Охарактеризуйте його відношення до води, розчинів лугів та кислот. Як цей оксид реагує з розплавами лугів та гідросульфату калію?
12. Комплексні сполуки алюмінію. Наведіть реакції утворення фторидних та хлоридних комплексів алюмінію. Поясніть, як утворюються хімічні зв'язки у цих сполуках.

13. Як добувають галій, індій, талій? Як та чому змінюється активність цих елементів? Порівняйте з алюмінієм.
14. Відношення галію, індію, талію до кислот (хлоридної, нітратної).
15. Добування та властивості оксидів та гідроксидів галію, індію, талію. Як змінюються властивості у ряду $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Ga}(\text{OH})_3$, $\text{In}(\text{OH})_3$, $\text{Tl}(\text{OH})_3$? Чому?
16. Оксид та гідроксид талію(I), їх добування та властивості. Як сіль талію(I) перевести у сіль талію(III) та навпаки? Які окислювально-відновні властивості мають сполуки талію(I) та талію(III).

Лабораторні дослід

1. До кристалів бури додайте такий же об'єм води та підігрійте до розчинення. Додайте кілька крапель концентрованої сульфатної кислоти /обережно/ та охолодіть. Кристали якої речовини утворюються?
2. За допомогою індикатора або рН-метра визначте та поясніть реакцію розчину бури.
3. Розжарений дріт зі вушком на кінці опустіть у кристалічну буру. Внесіть дріт з бурою у полум'я пальника, розтопіть буру, потім опустіть у розчин солі кобальту (II), або солі хрому (III) та прожарте у полум'ї пальника. Які процеси протікають у розплаві?
4. а) Налийте у дві пробірки по 2 мл розведеної та концентрованої нітратної кислоти та внесіть у кожен пробірку по шматочку алюмінію, підігрійте. Що спостерігається?
б) Проведіть дослід, аналогічний досліду 4а, використовуючи замість нітратної кислоти хлоридну та сульфатну.
5. Налийте у пробірку 2 мл розчину лугу та внесіть у неї шматочок алюмінію. У чому причина поступового прискорення реакції?
6. До розчину солі алюмінію долийте розчин аміаку. Дослідіть відношення утвореного осаду до розчинів кислоти та лугу і зробіть висновок про його хімічний характер.
7. Виміряйте та поясніть pH водного розчину сульфату алюмінію.
8. До розчину солі алюмінію долийте розчин сульфідів натрію. (Тяга!) Яка речовина випадає в осад? Дослідіть відношення осаду до розчинів кислоти та лугу.