

Студенти першого курсу (бакалаврат) хімічного факультету мусять самостійно опрацювати матеріал з курсу Неорганічна хімія за наступними розділами: Оксиген, Сірка, підгрупа Селену, підгрупа Хрому, Нітроген, Фосфор.

Тематична контрольна робота призначена на:

07.04.2020 – групи ХБ-13-14

08.04.2020 – групи ХБ-11-12

09.04.2020 – групи ХБ-15

Тема 13. Елементи 16 та 6 груп.

Загальна характеристика елементів 16 та 6 груп. Особливості електронної структури: Валентність, атомні і йонні радіуси, потенціали іонізації, спорідненість до електрону. Типові елементи: Оксиген, Сульфур. Зміна атомних характеристик елементів 16 та 6 груп.

13.1 Оксиген.

Особливості будови та розмір атома Оксигену. Ступені окиснення, валентності. Алотропія. Хімічні властивості простих речовин. Розповсюдженість в природі. Лабораторні та промислові способи одержання кисню. Його застосування. Використання рідкого кисню.

Озон. Властивості та способи одержання озону. Будова молекули озону. Використання озону. Роль озону в природі.

Типові сполуки Оксигену. Оксиди та їх класифікація. Номенклатура оксидів. Пероксиди. Сполуки Гідрогену та Оксигену. Вода. Будова молекули води. Енергетична діаграма молекулярних орбіталей молекули води. Фізичні та хімічні властивості води. Гідрати, аквакомплекси, кристалогідрати. Термічна дисоціація води. Роль води в природі. Одержання хімічно чистої води. Пероксид водню. Будова його молекули та властивості. Окисно-відновні властивості пероксиду водню. Методи одержання та застосування пероксидів металів – похідних пероксиду водню.

13.2 Сульфур.

Будова атома Сульфуру, ступені окиснення, валентності. Фізичні властивості простих речовин. Алотропія. Поліморфізм. Хімічні властивості сірки. Застосування сірки. Самородна сірка та способи її видобування.

Сульфіди елементів. Їх класифікація. Гідросульфіди. Сірководень, його фізичні та хімічні властивості. Способи одержання. Полісульфіди. Сульфіди металів в природі. Практичне використання сірководню та сульфідів.

Загальна характеристика сполук Сульфуру з галогенами.

Окисненні сполуки Сульфуру. Оксид Сульфуру (IV). Його властивості та характерні реакції. Сульфіти та сульфітна кислота. Хлористий тіоніл. Піросульфітна кислота. Політіонові кислоти.

Оксид Сульфуру (VI). Роль температури та тиску в реакції окиснення оксиду Сульфуру (IV). Сульфатна кислота. Принципи способів одержання сульфатної кислоти. Олеум. Значення сульфатної кислоти для промисловості. Сульфати. Окиснювальна дія сульфатної кислоти. Піросульфатна кислота та піросульфати.

Персульфатна кислота та персульфати.

Сполуки Сульфуру (IV) і (VI) з іншими елементами. Їх властивості.

13.3 Підгрупа селену.

Селен, Телур, Полоній – р-елементи 16 групи. Електронна конфігурація, ступені окиснення, координаційні числа. Загальні закономірності властивостей в низці сірка-селен-телур-полоній. Знаходження в природі. Прості речовини. Сполуки селену, телуру та полонію зі ступенями окиснення –2, +2, +4, +6. Їх кислотно-основні, окиснювально-відновні та хімічні властивості.

13.4 Група хрому.

Хром, Молібден, Вольфрам – d-елементи 6 групи.

Електронна конфігурація атомів. Прості речовини. Сполуки хрому, молібдену та вольфраму зі ступенем окиснення, рівним нулю; схема встановлення зв'язків в карбонілах цих металів. Кластерні сполуки.

Сполуки хрому, молібдену та вольфраму зі ступенем окиснення +2, +3, +6. Їх властивості. Явище координаційної ізомерії в оксохроматах (III). Осадження гідроксиду хрому (III) та утворення осаду змінного складу $Cr_2O_3 \cdot nH_2O$ – багатоядерного шаровидного полімеру.

Сполуки хрому, молібдену та вольфраму зі ступенем окиснення +6. Їх властивості. Хромово-кислота. Оксохромати, оксомолібдати та оксовольфромати. Полімери оксоаніонів. Окисно-відновні властивості сполук елементів підгрупи хрому. Одержання металів. Значення сплавів хрому, вольфраму та молібдену. Порошкова металургія та металокераміка в сучасній техніці.

Тема 14. Елементи 15 та 5 груп

Загальна характеристика елементів 15 та 5 груп. Будова атомів. Валентність та ступені окиснення атомів елементів. Характер хімічних зв'язків в сполуках. Подібність та відмінність елементів 15 та 5 груп.

14.1 Типові елементи 15 групи.

Нітроген. Особливості будови та розміри атома Нітрогену. Фізичні та хімічні властивості простої речовини. Способи одержання Нітрогену. Способи виділення азоту з повітря. Знаходження азоту в природі. Використання азоту. Нітриди. Способи одержання та класифікація. Аміак, його фізичні та хімічні властивості, будова молекули. Кислотно-основні та окисно-відновні властивості аміаку. Аміакати. Солі амонію. Аміді, нітриди, іміді. Взаємодія аміаку з водою. Промисловість зв'язаного азоту. Вплив температури та тиску на рівновагу синтезу аміаку з елементів. Реакції окиснення аміаку. Гідразин: будова молекули, способи одержання, властивості та використання. Солі гідразонію.

Гідроксиламін: будова молекули, способи одержання, властивості та використання. Окиснювально-відновні реакції гідроксиламіну. Солі гідроксиламонію.

Азидна кислота та її солі. Використання азидів. Галюїдні сполуки Нітрогену. Сполуки Нітрогену з Оксигеном. Оксид Нітрогену (I): будова молекули, властивості, використання. Оксид Нітрогену (II), умови його утворення з елементів. Одержання оксиду Нітрогену (II), фізичні та хімічні властивості.

Оксид Нітрогену (III), будова молекули, фізичні та хімічні властивості. Одержання. Нітритна кислота, одержання, будова, властивості. Нітрити.

Оксид Нітрогену (IV), будова молекули, димеризація, одержання, токсичність, хімічні властивості.

Оксид Нітрогену (V), стійкість, хімічні властивості.

Нітратна кислота, фізичні та хімічні властивості, окисна дія в різних умовах. Термічна нестійкість. “Царська горілка”. Димляча нітратна кислота. Нітрати. Природні нітрати. Сучасні методи синтезу нітратної кислоти. Практичне значення нітратної кислоти та нітратів. Нітрогеновмісні добрива. Вибухові речовини.

Порівняльна характеристика оксигеновмісних сполук Нітрогену.

Фосфор. Поширеність в природі. Алотропні модифікації фосфору. Одержання та використання фосфору в промисловості. Фізичні та хімічні властивості фосфору. Оксигеновмісні сполуки фосфору. Оксид фосфору (III), будова молекули, властивості, способи одержання. Фосфітна кислота, одержання, властивості. Фосфіти. Гіпофосфітна кислота, будова, одержання, властивості. Гіпофосфіти. Оксид фосфору (V). Ортофосфатна кислота. Фосфати та гідрофосфати. Пірофосфатна та метафосфатна кислоти і їх солі. Поліметафосфати. Фосфорні добрива та миючі засоби на основі фосфатів. Суперфосфат, преципітат. Амофос, азофоска.

Фосфати металів, одержання, властивості. Фосфін, одержання. Співставлення властивостей фосфіну та аміаку. Солі фосфонію. Сполуки фосфору з галогенами. Неорганічні полімери на основі фосфонітрилхлориду. Інсектофунгіциди та напівпровідникові матеріали на основі фосфідів.