Лекція 12. Алюміній.

***Алюміній*** — елемент головної підгрупи III групи періодичної таблиці, заряд ядра — +13. Хімічний сим­вол — А1, відносна атомна маса — 27. Природний алюміній майже повністю складається з єдиного стабільного ізотопу 27А1 зі слідами радіоактивного 26А1.

Це металічний р-елемент. Найхарактерніший ступінь окиснення — +3, а валентність — III; вони відпові­дають атому Алюмінію в збудженому стані:

13А1 *1s22s22p63s2*3p1 *→* 13А1\* *1s22s22p*6*3s1*3p*2 -3e- →*13А13+ 1sl2s22p6

***Поширеність у природі***

Алюміній — найпоширеніший у природі металічний елемент (третє місце серед усіх елементів після Оксигену і Силіцію), не трапляється у вільному вигляді. За поширеністю серед усіх елементів він посідає четверте місце (після Оксигену, Гідрогену та Силіцію). Вміст його в земній корі становить 8,8 %.

Трапляється у вигляді алюмосилікатів, які становлять основну масу земної кори (ортоклаз KAlSi3О8, слю­да, нефелін NaAlSiО4, каолін А12О3 • 2SiО2 • 2Н2О). Під дією дощів та вуглекислого газу алюмосилікати звітрю­ються й утворюється глина, основними компонентами якої є каолін, пісок, вапняк та різні оксиди Феруму. До найважливіших мінералів Алюмінію відносять боксити А12О3 • nН2О, кріоліт Na3AlF6 (поклади знайдені лише в Гренландії), корунд А12O3. Розрізняють різновиди природного корунду: рубін (містить домішки Сг2O3), сапфір (домішки ТiO2 та Fe2O3) та інші.

***Добування алюмінію***

Алюміній одержують електролізом алюміній оксиду А12O3 (90 %) в розплаві кріоліту Na3AlF6 (10 %). На­явність кріоліту приводить до зниження температури плавлення алюміній оксиду до 950 °С:

 *Електроліз*

2А12О3 → 4А1 + 3О2↑

***Фізичні властивості алюмінію***

Алюміній — це сріблясто-білий метал, легкий, легкоплавкий, має велику пластичність, хорошу тепло- й електропровідність, невисоку твердість. Алюміній вкритий міцною і щільною оксидною плівкою, товщина якої становить 10-8м.

***Хімічні властивості алюмінію***

Алюмінію притаманна висока хімічна активність, однак ця активність знижується внаслідок пасивації.

Під час хімічних реакцій атом Алюмінію виявляє лише відновні властивості, він легко віддає три електро­ни і перетворюється на позитивно заряджений йон: А1° — 3е- → А13+. **Алюміній взаємодіє:**

1. з неметалами:
* легко сполучається ***з* киснем** повітря. Утворюється оксидна плівка, яка захищає його від подальшого окиснення:

4А1 + 3О2 = 2А12О3

* **із сіркою** при нагріванні утворює алюміній сульфід (легко розкладається водою):

 $t℃$

2А1 + 3S = A12S3

A12S3 + 6НОН = 2А1(ОН)3↓+ 3H2S↑

* **з вуглецем** за доволі високої температури, утворюючи алюміній карбід (також легко розкладається водою):

4А1 + 3С = А14С3

 А14С3 + 12НОН = 4А1(ОН)3↓ + 3СН4↑

• **з азотом** за умови сильного нагрівання, утворюючи алюміній нітрид (гідролізується водою):

 $t℃$

2А1 + N2 = 2A1N (алюміній нітрид)

* **з галогенами,** утворюючи галогеніди:

2А1 + 3С12 = 2А1С13

2А1 + 3Вг2 = А1Вг3

1. зі складними речовинами:
* **з водою** (після зняття оксидної плівки):

2А1 + 6Н2O = 2А1(ОН)3↓ + 3Н2↑

* **з аміаком:**

2А1 + 2NH3 = 2A1N + 3H2↑

* **з кислотами:**

2А1 + 3H2SO4(розб.) = A12(SO4)3+ 3H2↑

2А1 + 6НС1 =2А1С13 + 3H2↑

8А1 + 30HNO3 (дуже розб.) = 8A1(NO3)3+ 3NH4NO3 + 9Н2О

A1 + 4HNО3 (розб.) = A1(NO3)3 + NO↑ + 2H2O

***На холоді алюміній не взаємодіє з концентрованими сульфатною та нітратною кислотами. При нагріванні їхня взаємодія можлива:***

$$t℃$$

8А1 + 15H2SO4(конц.) = 4A12(SO4)3 + 3H2S↑ + 12Н2О

$$t℃$$

A1 + 6HNO3 (конц.) = A1(NO3)3 + 3NO2↑ + 3H2O

* **з оксидами металічних елементів** (під час нагрівання):

 $t℃$

2А1 + Сг2O3 = А12O3 + 2Сг

$t℃$

8А1 + 3Fe3O4 = 9Fe + 4А12O3

Суміш еквівалентних кількостей А1 і Fe3O4 називають термітом. Процес взаємодії оксидів металічних елементів з алюмінієм за високої температури називають алюмінотермією;

* **з лугами**. Якщо алюміній помістити у розчин лугу, то спочатку в лузі розчиняється оксидна плівка, а по­тім відбувається реакція (з утворенням комплексної солі, склад якої залежить від кількості лугу):

2А1 + 2NaOH + 6Н2O — 2Na[Al(OH)4] + ЗН2↑ або

 натрій тетрагідроксоалюмінат

2А1 + 6NaOH + 6Н2O = 2Na3[Al(OH)6] + 3Н2↑

 надлишок натрі й гексагідроксоалюмінат