

### Практичне заняття № 7 (модуль 4)

Дисципліна: "Фізико-хімічне та науково - дослідницьке супроводження технології відновлювальних процесів"

(розділ "Методи отримання міцного залізородного матеріалу")

для студентів напрямку 136 - Металургія

Визначення кількості кисню в залізородних матеріалах за підсумком хімічного аналізу

#### Мета заняття

На прикладі розрахунків по відомому складу металургійних матеріалів визначити кінцевий склад та кількість кисню в залізородних матеріалах, що може бути видалити при відновленні

#### Знання й уміння

У результаті проведення занять студенти повинні:

- вмити визначати кількісний склад того чи іншого матеріалу.
- вмити визначити кількість кисню в залізородних матеріалах.

За звичай коли надається хімічний склад залізородних матеріалів: концентрату, окатишів, агломерату, наводиться  $Fe_{\text{общ}}$  і FeO. Але в матеріалі можуть бути і інші оксиди заліза, які не завжди можуть бути визначені хімічним шляхом. Тому їх треба розраховувати.

#### Зразковий розрахунок

Наприклад дається хімічний склад окатишів Північно ГЗК в якому наступний вміст компонентів:  $Fe_{\text{заг}}$  -60,29%, FeO – 1,8%,  $SiO_2$  -8,4%,  $Al_2O_3$  – 0,3%, CaO – 4,56%, MgO – 0,53%,  $P_{\text{заг}}$  – 0,009%,  $S_{\text{заг}}$  – 0,02%, MnO – 0,02%. Треба визначити склад оксидів заліза в такому окатиші, а також кількість кисню оксидів заліза.

С початку розраховуємо Fe яке належить FeO:

На 72 одиниці FeO приходить 56 одиниць заліза, а на 18,9% FeO приходить x % заліза звідси розраховуємо кількість Fe у FeO, воно дорівнює  $(1,8 \cdot 56)/72 = 1,47\%$ .

Оскільки окатиші виробляються шляхом випалу в окислювальному середовищу то припускаємо, що в окатишу міститься гематит ( $Fe_2O_3$ ).

$$60,29 - 1,4 = 58,89\%$$

Далі розраховуємо кількість  $Fe_2O_3$ , яка є у окатишу.

На 159,7 одиниць  $Fe_2O_3$  приходить 111,7 одиниць заліза, а на x  $Fe_2O_3$  приходить 58,89%  $Fe_2O_3$ , звідси кількість  $Fe_2O_3$  у окатишу дорівнює:  $(159,7 \cdot 58,89)/111,7 = 84,196\%$ .

Робимо перевірку, для цього сумуємо складові окатишу:

$$1,8 + 84,196 + 8,4 + 0,3 + 4,56 + 0,53 + 0,009 + 0,02 + 0,02 = 99,835\%$$

Тобто складові окатишу у сумі дають практично 100%.

Далі потрібно визначити кількість кисню який відбирається при відновленні окатишу у доменній печі при газовому відновленні. Це стосується лише оксидів заліза. Тобто необхідно розрахувати кількість кисню у  $Fe_2O_3$  і FeO.

Нам відома кількість заліза у FeO вона дорівнює 1,47%, та кількість FeO – 1,8%. Тому кількість кисню у FeO дорівнює  $1,8 - 1,47 = 0,37\%$ .

Також нам відома кількість заліза у  $Fe_2O_3$  та кількість  $Fe_2O_3$  у окатишу – 84,196. Тому кількість кисню у  $Fe_2O_3$  дорівнює  $84,196 - 58,89 = 25,306\%$

Разом у окатишу знаходиться кисню, що належить оксидам заліза:

$$25,306 + 0,37 = 25,376\%$$

**ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ, у відсотках**

Варіант	Fe <sub>заг</sub>	FeO	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	P	S
1	63,97	2,5	2,64	0,86	4,1	1,3	0,12	0,013	0,028
2	56,68	1,72	4,68	-	3,7	-	-	-	-
3	66,27	1,11	0,17	0,25	4,6	0,3	-	0,011	0,036
4	59,33	0,76	4,6	0,37	9,8	0,1	-	0,014	0,009
5	60,1	2,85	4,18	1,21	7,7	0,6	0,02	0,033	0,03
6	62,4	1,29	4,2	0,96	3,84	0,99	-	0,014	0,06
7	58,86	3,46	4,72	-	3,75	-	-	-	-
8	65,21	1,08	0,23	0,37	5,98	0,31	-	0,013	0,004
9	59,16	0,94	4,89	0,36	10	0,13	-	0,011	0,011
10	61	2,34	4,24	0,21	7,5	0,33	-	0,021	0,078
11	60,13	3,88	4,38	1,04	7,79	0,69	-	0,026	0,025
12	59,8	1,31	4,54	0,76	8,83	0,26	-	0,01	0,028
13	60,05	2,93	0,38	0,92	12,34	-	-	-	-
14	67,22	0,48	0,15	0,28	3,25	0,17	-	0,108	0,001
15	64,97	3,5	2,64	0,86	4,1	1,3	0,12	0,013	0,028
16	57,68	2,72	4,68	-	3,7	-	-	-	-
17	68,27	2,11	0,17	0,25	4,6	0,3	-	0,011	0,036
18	60,33	1,76	4,6	0,37	9,8	0,1	-	0,014	0,009
19	61,1	2,85	4,18	1,21	7,7	0,6	0,02	0,033	0,03
20	63,4	2,29	4,2	0,96	3,84	0,99	-	0,014	0,06
21	59,6	2,46	4,72	-	3,75	-	-	-	-
22	66,21	2,08	0,23	0,37	5,98	0,31	-	0,013	0,004
23	60,16	1,94	4,89	0,36	10	0,13	-	0,011	0,011
24	62	2,12	4,24	0,21	7,5	0,33	-	0,021	0,078
25	61,13	4	4,38	1,04	7,79	0,69	-	0,026	0,025
26	58,8	2,31	4,54	0,76	8,83	0,26	-	0,01	0,028
27	59,5	2,3	0,38	0,92	12,34	-	-	-	-
28	68,22	1,48	0,15	0,28	3,25	0,17	-	0,108	0,001
29	67	2,5	0,38	0,92	12,34	-	-	-	-
30	56	3	0,15	0,28	3,25	0,17	-	0,108	0,001