



Ибрагим Абылғазы ұлы Онаев атындағы  
Ғылым Орталығы

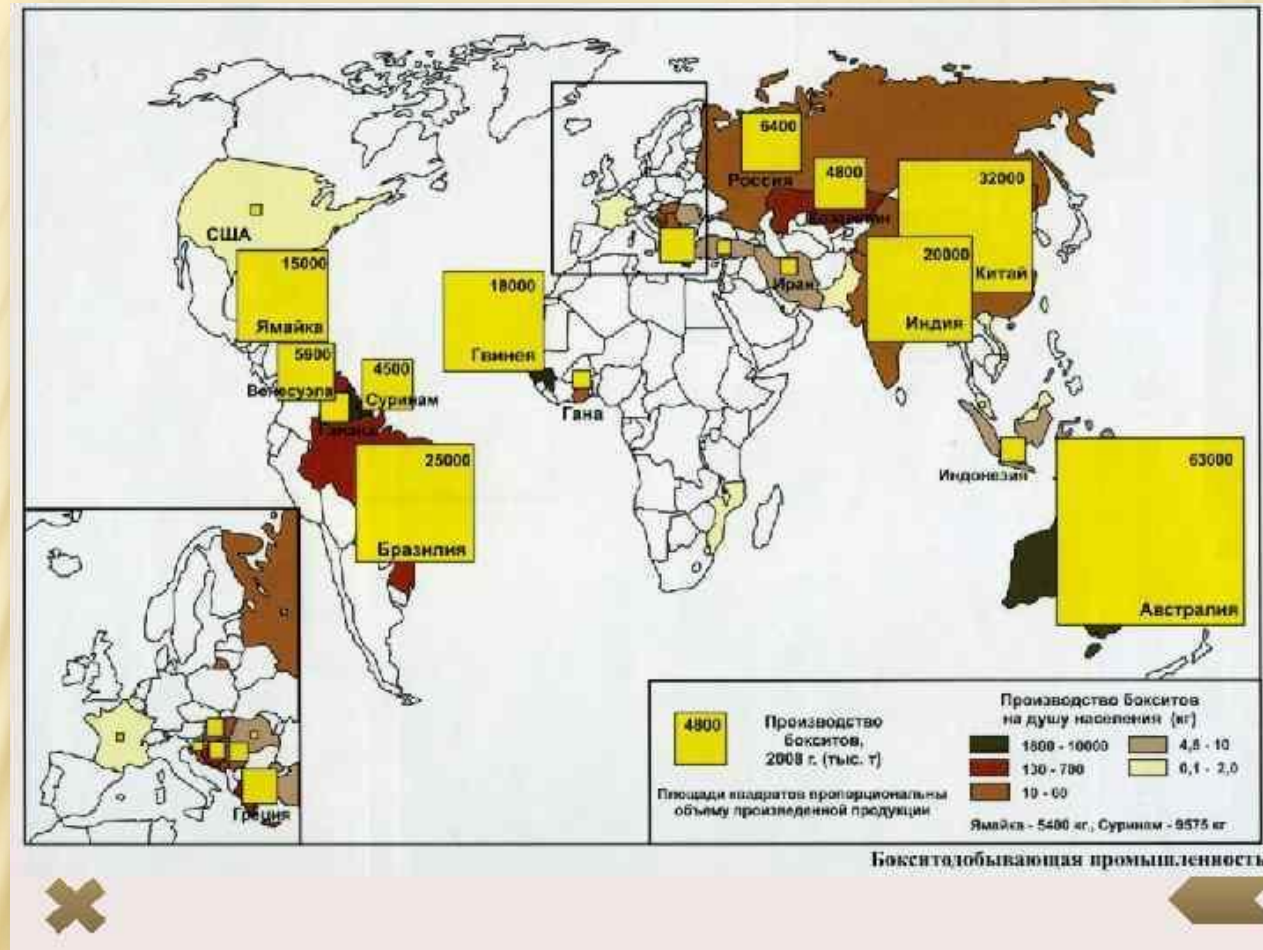


«Ванюков пешінде төмен сапалы мыс концентраттарынан штейн алуды  
зерттеу»

Орындаған студент:  
Құрманбек Ж.Ш  
Қанадан А.С  
Әділханов М.

Ғылыми жетекші:  
қауым.профессор, т.ғ.к., Досмухамедов Н.К

# ЗАПАСЫ АЛЮМИНИЯ



# СТОИМОСТЬ

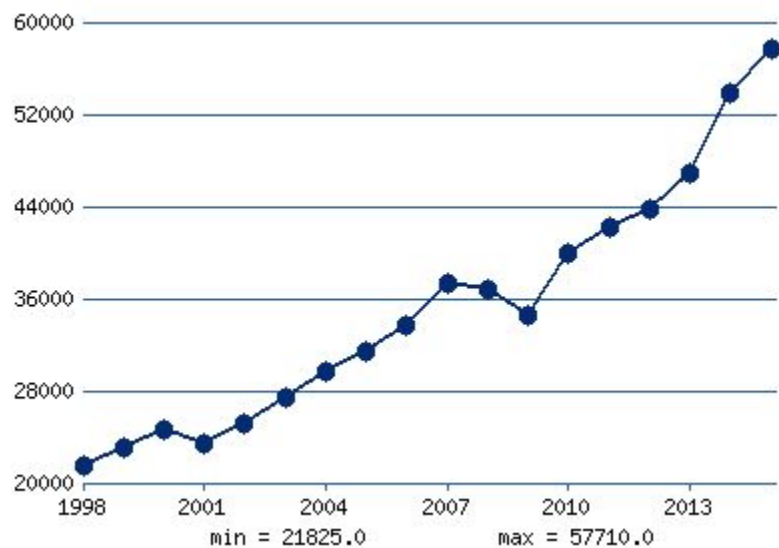


Глиноземнің дүниежүзілік балансы мен құны

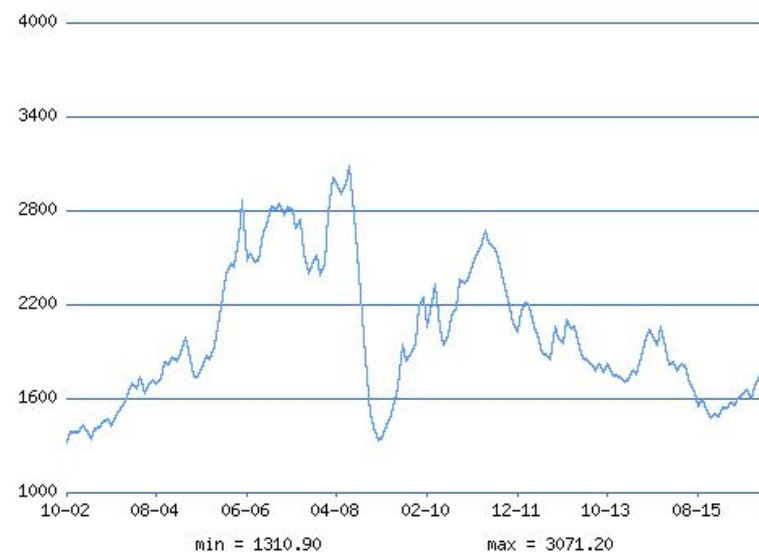


Алюминий өзіндік құнының құрылымы

# Производство и потребление алюминия в мире



WBMS деректері бойынша дүниежүзілік тұтыну көлемі, мың тонна.

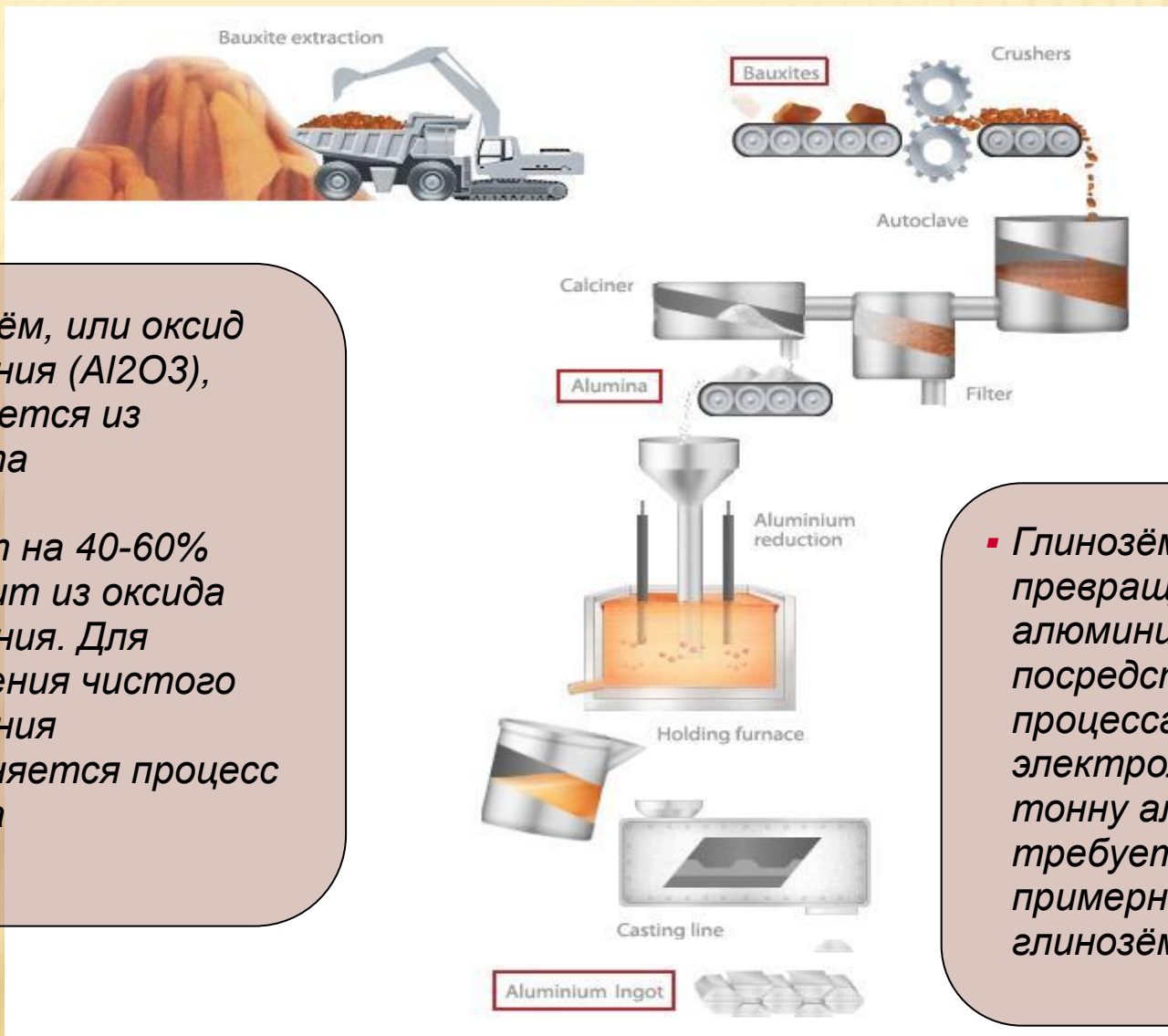


Лондон металдар биржасында (LME) алюминий құны

Кесте 2 – Қазақстанда глинозем өндірісі

Жылдар	2001	2003	2005	2006	2007	2008	2009	2016
Глинозем өндірісі, млн. тонна	1,184	1,4	1,5	1,57	1,53	1,6	1,68	1,00

# Технология получения алюминия



- Глинозём, или оксид алюминия ( $Al_2O_3$ ), получается из боксита
- Боксит на 40-60% состоит из оксида алюминия. Для выделения чистого алюминия применяется процесс Байера

- Глинозём затем превращается в алюминий посредством процесса электролиза. На 1 тонну алюминия требуется примерно 2 тонны глинозёма

Газдар

Утилизациялау

Атмосфера



ЗОЛ  
А

ШТАК  
И



## Күл мен өзге глинозем құрамды шикізат түрлерінің құрамы

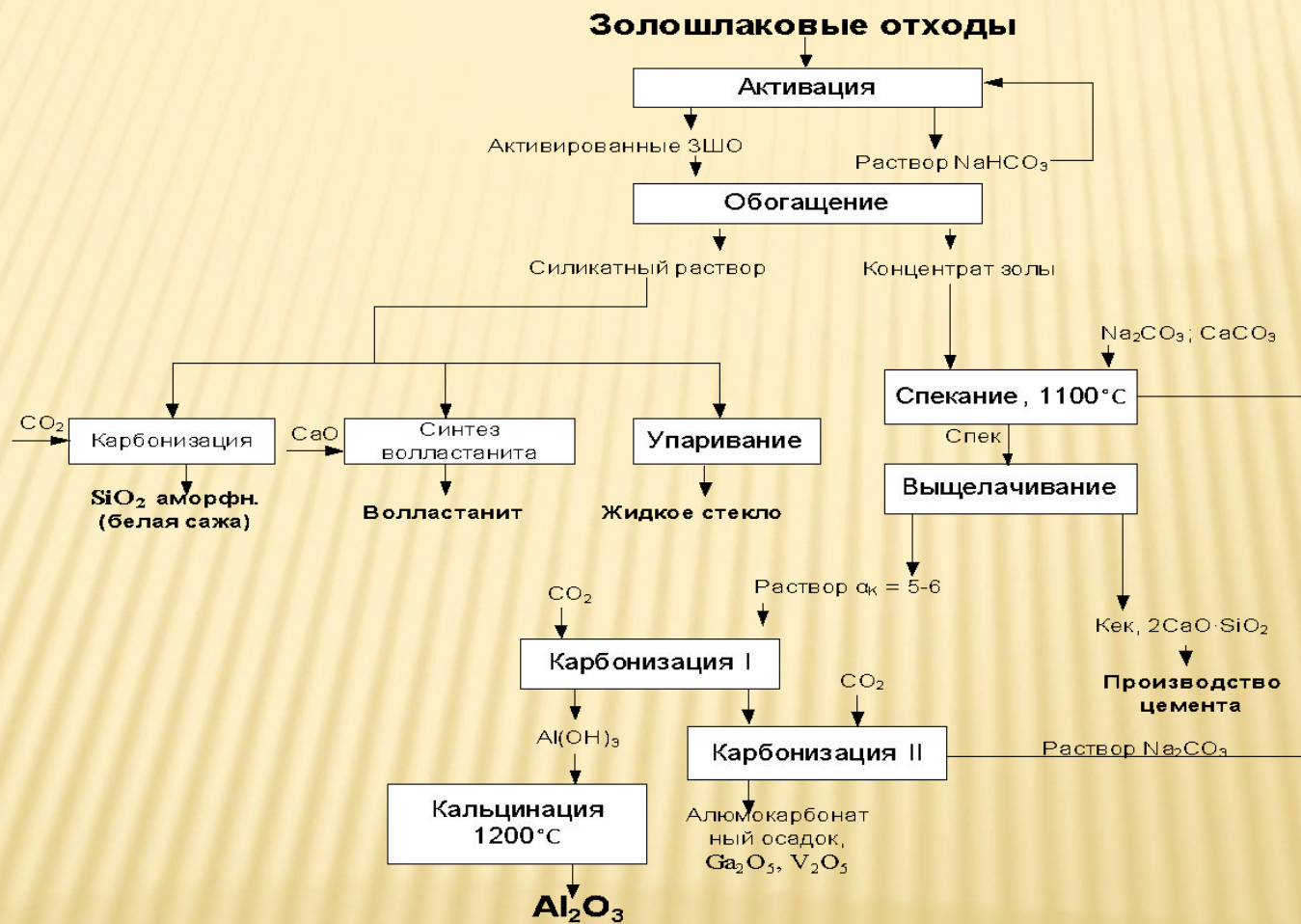
Вид сырья	Состав, %				
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> :Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
<b>Зола углей</b>					
волчанских	36-37	50	4,5	7	1,35
ангренских	22	32	25	14	1,45
экибастузских	29	61	3	4,5	-
кузнецких	30	50	8	6	1,66
<b>Нефелины</b>					
кольские	29,5	44	-	2,5	1,49
ужурские	22,5	44	-	11	1,05
кня-шалтырские	28	41	-	5	1,47
<b>Каолины</b>					
Алуниты	23	60	1	2-4	2,60
<b>Бокситы</b>					
северо-уральские	50-55	3-4	2-3	3-5	1,75
краснооктябрьские	43	12-14	15	20-25	-
				до 20	-

## Құрамында $Al_2O_3$ кездесетін маңызды минералдар

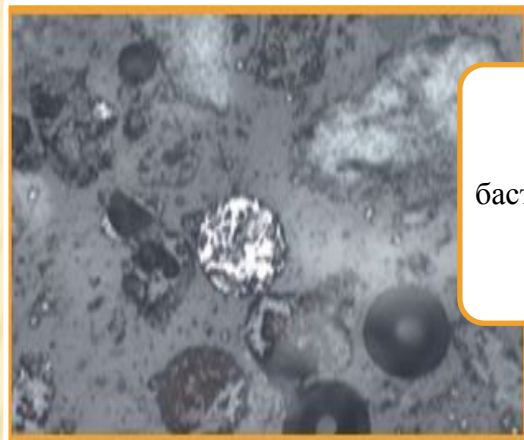
Минералдар	Құрамы $Al_2O_3$ , %
❖ Корунд $Al_2O_3$	100
❖ Диаспор, бемит $Al_2O_3 \cdot H_2O$	85,0
❖ Гиббсит (гидраргиллит) $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$	65,4
❖ Боксит	38-64
❖ Каолинит $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$	39,5
❖ Бемит $AlO(OH)$	98,0
❖ Муллит $3 Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$	43,3
❖ Метакаолинит $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$	43,2
❖ Шпинель $Al_2O_3 \cdot MgO$	71,0
❖ Кианит, андалузит, силлиманит	63,0
❖ $Al_2O_3 \cdot SiO_2$	
❖ Серицит, мусковит	38,4
❖ $K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$	
❖ Алунит $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 4Al(OH)_3$	37,0
❖ Анортит $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$	36,7
❖ Нефелин $(Na, K)_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$	32,3-35,9
❖ Лейцит $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$	23,5
❖ Альбит $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$	19,3
❖ Полевой шпат (ортоклаз) $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$	18,4



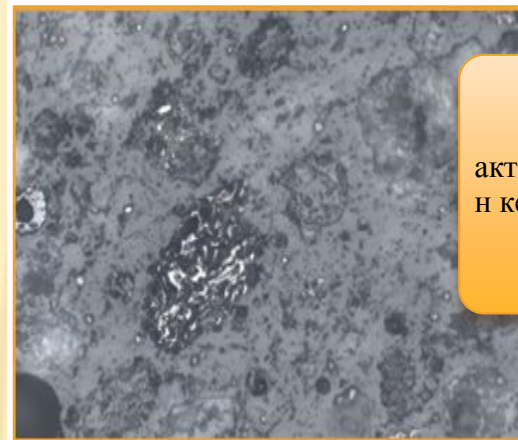
# ЖЭС КШҚ қалдықсыз өңдеу технологиясының сұлбасы



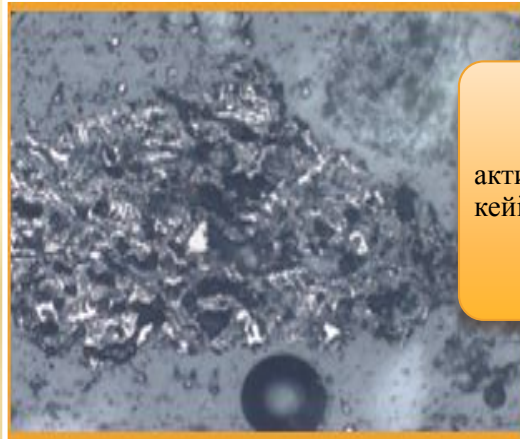
# Күлдің активтендіруге дейінгі және кейінгі кристаллооптикалық талдауы



бастапқы күл



активтендіруде  
н кейінгі күл



активтендіруден  
кейінгі күл

## КШҚ АЛДЫН-АЛА АКТИВТЕНДІРУДЕН КЕЙІНГІ РЕНТГЕНОФАЗАЛЫҚ ТАЛДАУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Атауы	Активация температурасы, °С	Құрамы		
		Компоненттер	Формуласы	%
Бастапқы КШҚ		Силлиманит	$Al_2SiO_5$	32,5
		Муллит	$Al(A_{1,83}Si_{1,08}O_{4,85})$	27,2
		Геденбергит	$CaFe+2Si_2O_6$	12,4
		Гематит	$Fe_2O_3$	6,7
		Кварц	$SiO_2$	8,7
		п.п.п.		12,5
		Активациядан кейінгі КШҚ	100	Муллит
Гематит	$Fe_2O_3$			8,1
Кварц	$SiO_2$			25,8
Кальцит	$CaCO_3$			4,2
п.п.п.				0,1
Активациядан кейінгі КШҚ	120	Муллит	$Al(A_{1,83}Si_{1,08}O_{4,85})$	14,3
			$Al_{4,59}Si_{1,41}O_{9,7}$	39,3
		Гематит	$Fe_2O_3$	8,0
		Кварц	$SiO_2$	33,2
		Кальцит	$CaCO_3$	5,2
Активациядан кейінгі КШҚ	150	Муллит	$Al_{4,59}Si_{1,41}O_{9,7}$	50,7
		Гематит	$Fe_2O_3$	7,9
		Кварц	$SiO_2$	36,1
		Кальцит	$CaCO_3$	5,3
Активациядан кейінгі КШҚ	200	Муллит	$Al_{4,59}Si_{1,41}O_{9,7}$	49,7
		Гематит	$Fe_2O_3$	8,0
		Кварц	$SiO_2$	37,1
		Кальцит	$CaCO_3$	5,3

# МАҚСАТЫ ЖӘНЕ МАСЕЛЕЛЕРІ

---

# ХАРАКТЕРИСТИКА ИСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

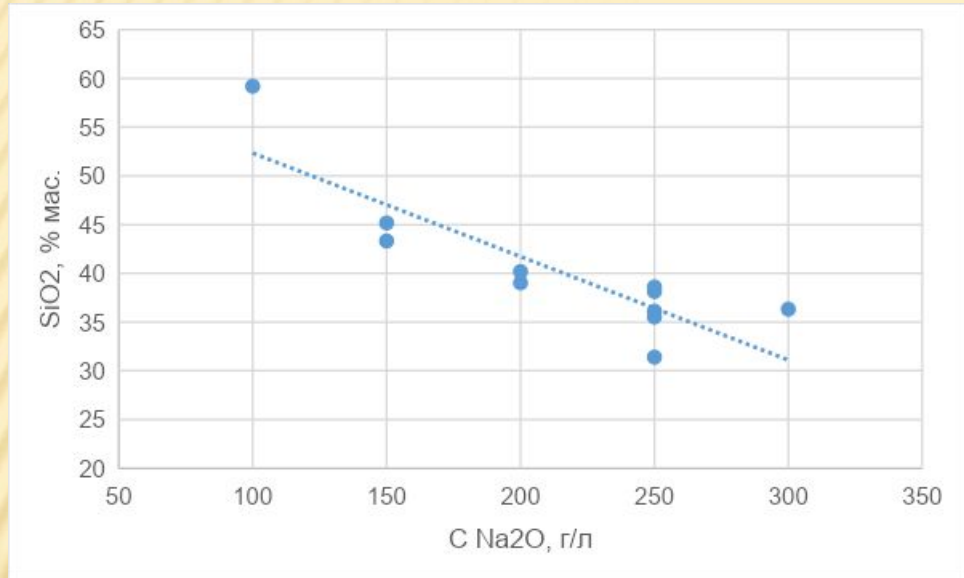
---

# ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА

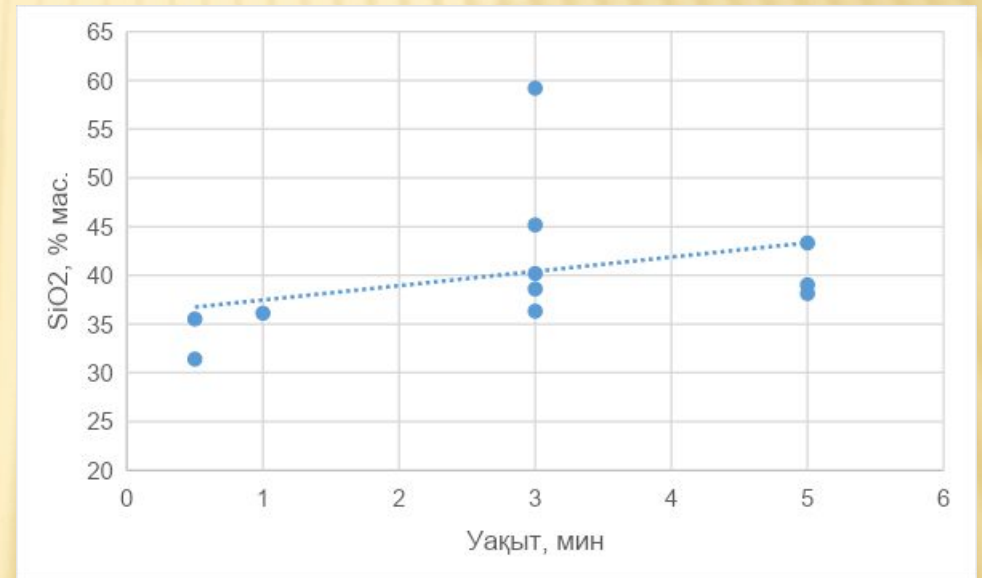
---

# ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

---



Сурет 2 - Кремний оксиді мөлшерінің натрий оксидінің концентрациясынан тәуелділігі

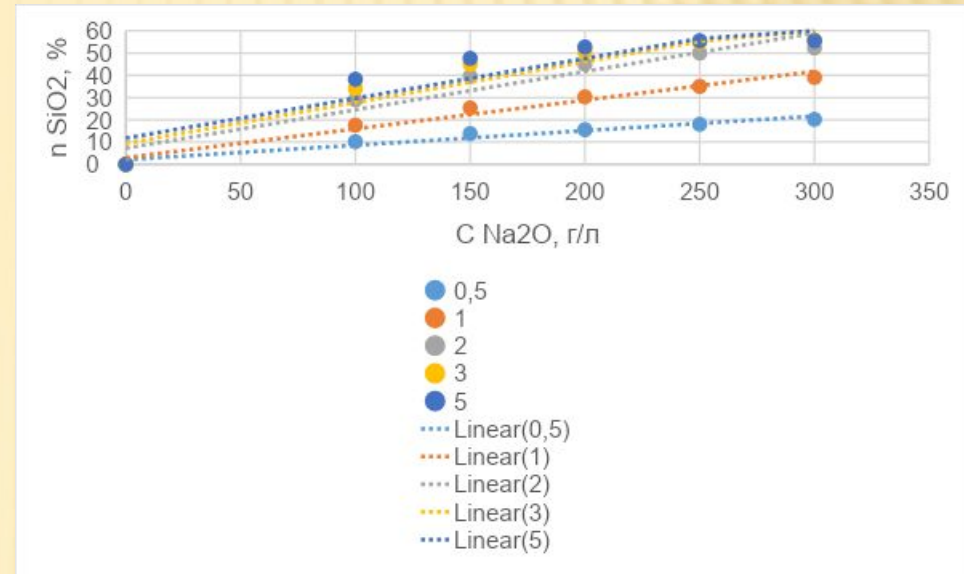


Сурет 5 - күлдегі кремнезем оксидінің мөлшерінің оның шаймалау уақытына тәуелділігі



## Условия проведения опытов и их результаты при температуре С

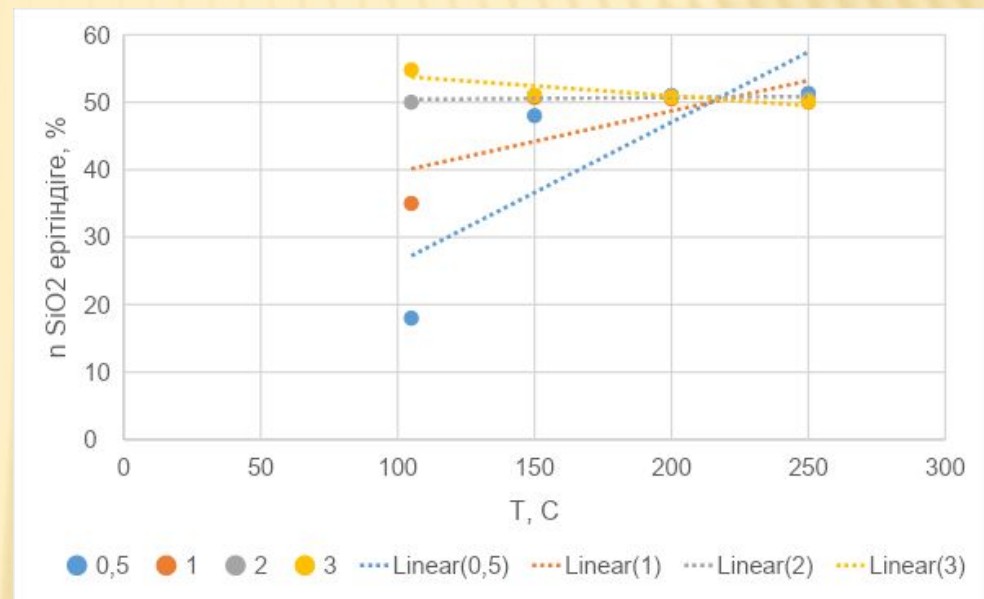
№	Na <sub>2</sub> O <sub>ку</sub> Концентрацияс ы г/л	Кремнеземнің ерітіндіге өту дәрежесі,%					
		Уақыт , сағ					
		0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
1	100	10,2	17,6	29,0	34,0	37,5	38,2
2	150	13,8	25,3	39,5	44,9	47,0	47,6
3	200	15,6	30,3	45,0	50,4	51,7	52,7
4	250	18,0	35,0	50,0	54,8	55,6	55,5
5	300	20,2	39,0	52,3	55,8	56,0	55,5



Натрий оксидінің концентрациясының әртүрлі температурада сілтілеу тәуелділігі

Күлді байыту кезінде ерітіндіге кремнеземнің өту дәрежесінің температурадан тәуелділігі  
(концентрация  $\text{Na}_2\text{O} = 250 \text{ г/дм}^3$ )

№№	Температура, °С	Кремнеземнің ерітіндіге өту дәрежесі, %			
		Сілтілеу уақыты ұзақтылығы, сағ			
		0,5	1,0	2,0	3,0
1	105	18,0	35	50,0	54,8
2	150	48,0	50,7	51,0	51,0
3	200	51,0	50,5	51,0	50,7
4	250	51,3	50,0	50,5	50,1



Сурет 1 - Кремнеземнің ерітіндіге өту дәрежесінің температурадан тәуелділігі

## Күлді сілтілеуден кейін алынған глиноземді концентраттың химиялық құрамы

№.№	Концентрат алу жағдайы			Компоненттер мөлшері, %						
	Температура	C, г/л	Уақыт, сағ	Al <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	Басқ
Бас. күл	-	-	-	25,3	59,2	0,17	11,4	1,3	1,0	1,53
1	105	100	3	27,43	45,17	6,63	13,21	1,48	1,18	5,64
2	105	100	5	27,9	43,32	6,74	13,56	1,52	1,21	5,76
3	105	150	3	29,2	40,18	7,13	14,1	1,58	1,26	6,37
4	105	150	5	29,6	39,02	7,84	14,4	1,62	1,28	6,21
5	105	200	3	31,23	38,6	6,85	15,06	1,69	1,34	5,12
6	105	200	5	33,22	38,13	6,55	15,57	1,72	1,35	4,52
7	105	250	3	32,26	36,32	7,15	15,55	1,75	1,39	5,3
8	105	250	5	32,31	36,11	9,46	15,68	1,76	1,4	5,15
9	105	300	3	32,25	35,52	8,05	15,54	1,75	1,38	5,4
10	150	250	1	25,41	31,4	17,31	12,31	1,38	1,09	11,05
11	200	250	0,5	25,37	31,38	18,05	12,36	1,38	1,1	10,37
12	250	250	0,5	25,45	30,85	18,74	12,3	1,37	1,08	10,08



### 1. Материальный баланс



- 1.1 Расчет рационального состава концентрата
- 1.2 Расчет состава и количества штейна
- 1.3 Расчет состава и количества самоплавкого и конечного шлака
- 1.4 Расчет состава и количества отходящих газов



## Балқытудың бастапқы өнімдерінің химиялық құрамы

Компоненттер, %	Cu	Pb	Zn	Fe	S	SiO <sub>2</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Шихта құрамы:								
Концентрат	26-33	до 3	0,5-20	8-12	15-20	15-25	3-8	3-4
Әктас	-	-	-	0,4-1,2	-	1,5-5,0	51-55	0,3-1,0

Компоненттер, %	Cu	Pb	Zn	Fe	SiO <sub>2</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Металдардың табылу түрлері	CuFeS <sub>2</sub> CuS	PbS	ZnS	FeS <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub> CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>



# 1. Материальный баланс

## 1.1. Расчет рационального состава концентрата

Элементы												
	CuFeS <sub>2</sub>	FeS	Cu <sub>2</sub> S	FeS <sub>2</sub>	ZnS	PbS	CaCO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Проч.	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	
Cu	8,39		8,83									17,22
Fe	7,38	11,51		10,51								29,40
S	8,46	6,60	2,22	12,04	0,48	0,07						29,87
Zn					0,99							0,99
Pb						0,44						0,44
SiO <sub>2</sub>								10,20				10,20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>									0,00			0,00
CaO							4,10					4,10
CO <sub>2</sub>							3,22					3,22
Проч.										4,56		4,56
Всего	24,23	18,11	11,05	22,54	1,47	0,51	7,32	10,20	0,3	4,56		100,00



## 1.4. Состав технологических газов

Компонент	Масса, кг	Объем, м <sup>3</sup>	объемн. %
SO <sub>2</sub>	41,54	14,54	45,14
H <sub>2</sub> O	7,36	9,16	28,44
Zn	0,033	0,008	0,03
PbS	0,072	0,007	0,02
CO <sub>2</sub>	7,16	3,64	11,32
N <sub>2</sub>	6,06	4,85	15,05
Всего	62,222	32,2	100,00

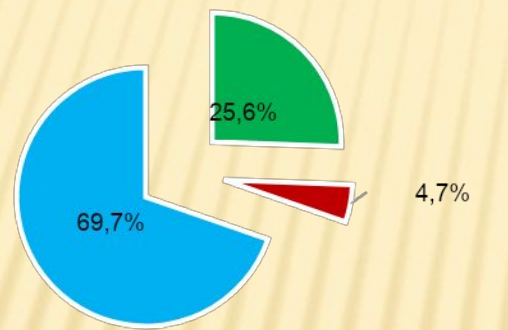


## Материальный баланс плавки на богатый штейн в печи Ванюкова

Материал	Cu	Fe	S	Pb	Zn	SiO <sub>2</sub>	CaO		CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	Прочие	ВСЕГО
<b>Загружено:</b>															
1. концентрат	17,22	29,40	29,87	0,44	0,99	10,20	4,10		3,22			0,00	6,38	4,56	106,38
3. кварц		0,55				6,84	0,47					0,60	0,45	0,64	9,00
4. известняк						0,63	5,03		3,94			0,49	0,53	-0,10	10,53
5. дутье /воздух/										27,71	6,06				33,77
6. технологический кислород										3,86	12,72				16,59
<b>ВСЕГО:</b>	<b>17,22</b>	<b>29,40</b>	<b>29,87</b>	<b>0,44</b>	<b>0,99</b>	<b>17,67</b>	<b>9,60</b>		<b>7,16</b>	<b>31,57</b>	<b>18,78</b>	<b>1,09</b>	<b>7,36</b>	<b>5,11</b>	<b>176,26</b>
<b>Получено:</b>															
1. штейн	16,70	9,80	8,98	0,32	0,34					0,60				0,37	37,12
2. шлак	0,35	19,31	0,11	0,05	0,61	17,50	9,50			6,34		1,08		4,69	59,53
пыль	0,17	0,29		0,0044	0,0099		0,096					0,01		0,05	0,80
3. отходящие газы			20,78	0,063	0,033				7,16	24,63	18,78		7,36		78,81
<b>ВСЕГО:</b>	<b>17,22</b>	<b>29,40</b>	<b>29,87</b>	<b>0,44</b>	<b>0,99</b>	<b>17,67</b>	<b>9,60</b>		<b>7,16</b>	<b>31,57</b>	<b>18,78</b>	<b>1,09</b>	<b>7,36</b>	<b>5,11</b>	<b>176,26</b>
Невязка:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

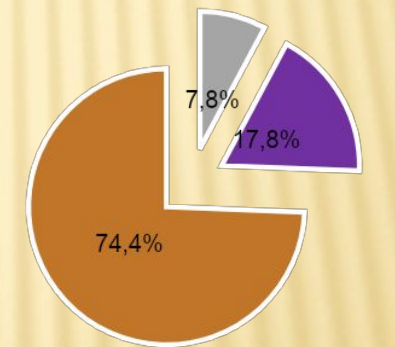


Бастапқы өнімдер



■ Сапасы төмен мыс концентраты ■ Көмір ■ Урлеу

Алынған өнімдер



■ Штейн ■ Шлак ■ Шаң, газдар

Сурет 1. Ванюков пеші ағынының материалдық балансы

# ВЫВОДЫ

---