

Казахский Национальный университет им. аль-Фараби

# Окислители

---

Выполнили: Ахинжанова Айгерим

Рахымжан Нургали

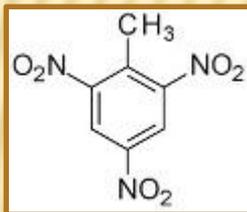
Утегенова Лаззат

# В КАЧЕСТВЕ ОКИСЛИТЕЛЕЙ В ПИРОСОСТАВАХ ПРИМЕНЯЮТ

соли

Нитраты -  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$   
Перхлораты -  $\text{KClO}_4$ ,  $\text{NaClO}_4$   
Хлорат -  $\text{KClO}_3$ .

взрывчатые  
вещества



троти  
л

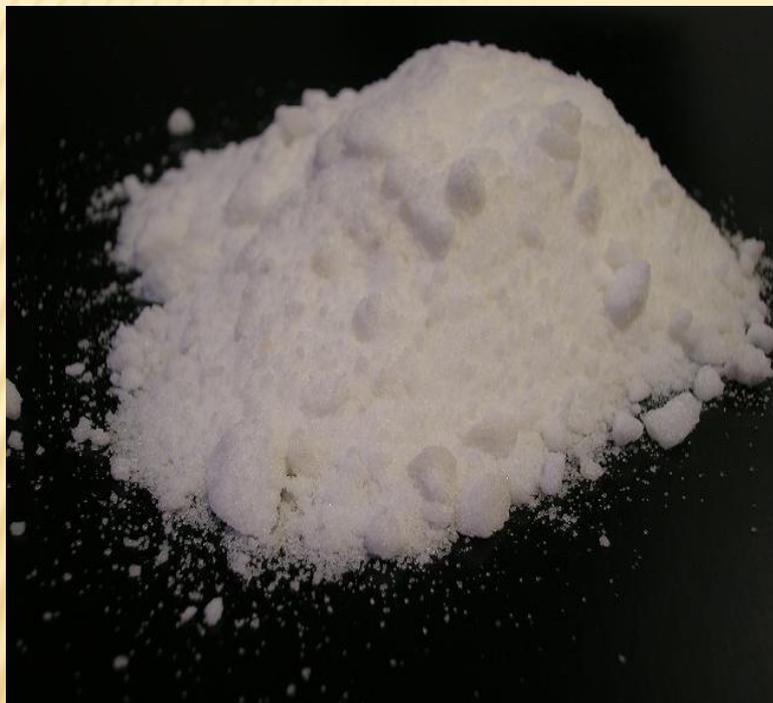
пероксиды

$\text{BaO}_2$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{NaClO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$

Окислители  
второго  
ряда

$\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  
 $\text{PbCrO}_4$ ,  
 $\text{BaCrO}_4$

# КОМПОНЕНТЫ, ОКИСЛИТЕЛИ



ПЕРХЛОРАТ  
АММОНИЯ



НИТРА  
ЦЕЗИЯ

# КОМПОНЕНТЫ, ОКИСЛИТЕЛИ



СВИНЦОВЫЙ  
СУРИК



ДВУОКИСЬ  
СВИНЦА

# КОМПОНЕНТЫ, ОКИСЛИТЕЛИ



ХЛОРАТ КАЛИЯ  
(БЕРТОЛЕТОВА  
СОЛЬ)



ПЕРМАНГНАТ  
КАЛИЯ  
(МАРГАНЦОВКА)

# СВОЙСТВА ОКИСЛИТЕЛЯ

1) содержать максимальное количество кислорода;

2) легко отдавать кислород при горении  
состава:

3) быть устойчивым в интервале от -60 до +60 С и не разлагаться от действия воды;

4) быть по возможности малогигроскопичным;

5) не оказывать токсического действия на человеческий организм

6) быть твердым  
веществом

7) Иметь температуру плавления не ниже 50-60°  
С

**ИСКЛЮЧЕН  
ИЕ**

NaNO

NaClO

# ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Вещество	KCl	BaCl <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	SrO	BaO	Ba	Fe	Mn	Pb	C
Температура плавления	768	900	~800	~800	2430	2196	710	1527	1242	327	>3500
Температура кипения	1415	1440	-	-	-	-	1537	2740	1900	1755	3927

Окислитель	Молекулярный вес	Удельный вес	Температура плавления в °С	Уравнение реакции распада в условиях, создающихся при горении составов
1	2	3	4	5
KClO <sub>3</sub>	123	2,3	370	2KClO <sub>3</sub> =2KCl+3O <sub>2</sub>
Ba (ClO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O	322	3,2	414	Ba (ClO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> =BaCl <sub>2</sub> +3O <sub>2</sub>
KClO <sub>4</sub>	139	2,5	Разлагается ~610	2KClO <sub>4</sub> =2KCl+4O <sub>2</sub>
NaNO <sub>3</sub>	85	2,2	308	2NaNO <sub>3</sub> =Na <sub>2</sub> O+N <sub>2</sub> +2,5O <sub>2</sub>
KNO <sub>3</sub>	101	2,1	336	2KNO <sub>3</sub> =K <sub>2</sub> O+N <sub>2</sub> +2,5O <sub>2</sub>
Sr (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	212	2,9	645	Sr (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> =SrO+N <sub>2</sub> +2,5O <sub>2</sub>
Ba (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	261	3,2	592	Ba (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> =BaO+N <sub>2</sub> +2,5O <sub>2</sub>
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	80	1,7	169	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> =2H <sub>2</sub> O+N <sub>2</sub> +0,5O <sub>2</sub> NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> =2H <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> +1,5O <sub>2</sub>
CaSO <sub>4</sub>	136	3,0	1450	CaSO <sub>4</sub> =CaS+2O <sub>2</sub>
BaSO <sub>4</sub>	233	4,5	1580	BaSO <sub>4</sub> =BaS+2O <sub>2</sub>
BaO <sub>2</sub>	169	5,0	Разлагается при красном калении	BaO <sub>2</sub> =BaO+0,5O <sub>2</sub> BaO <sub>2</sub> =Ba+O <sub>2</sub>
Fe <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	232	5,2	1527	Fe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> =3Fe+2O <sub>2</sub>
MnO <sub>2</sub>	87	5,0	Отщепляет кислород > 530	MnO <sub>2</sub> =MnO+0,5O <sub>2</sub> MnO <sub>2</sub> =Mn+O <sub>2</sub>
Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	686	9,1	При нагревании разлагается на PbO и O <sub>2</sub>	Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub> =3Pb+2O <sub>2</sub>
H <sub>2</sub> O	18	1,0	0	H <sub>2</sub> O=H <sub>2</sub> +1/2O <sub>2</sub>
C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	227	1,7	80	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub> O <sub>6</sub> =7C+1,5N <sub>2</sub> +2,5H <sub>2</sub> +3O <sub>2</sub>

Количество кислорода в г. выделяющегося при расходе 100 г окислителя	Количество окисляемых тел, выделяющиеся при расходе 1 г окислителя	Теплота образования в ккал/г-моль		Теплота реакции распада (сум. графу 2) в ккал на 1 г окислителя	В каких составах используется. Примечания
		окислителя	продуктов распада		
61	7	8	9	10	11
39	2,55	96	106	+0,08	В составах сигнальных огней, дымных, имитационных
30	3,35	177 (безводной соли)	205	+0,09	Только в составах зеленого огня; применение ограничено из-за большой опасности составов, содержащих хлорат бария
46	2,16	108	106	-0,01	В зажигательных и составах сигнальных огней
47	2,13	111	101	-0,70	В осветительных, в составах желтого огня, гигроскопичен
40	2,53	119	87	-0,75	В воспламенятельных
38	2,65	231	142	-0,42	В трассирующих и составах красного огня
30	3,27	237	133	-0,40	В осветительных, трассирующих, зажигательных, составах зеленого огня
20 60	5,00 1,67	88	H <sub>2</sub> O 57 (пар)	+0,32 -1,10	Применение незначительно, гигроскопичен
47	2,13	338	111	-1,67	В зажигательных
27	3,64	340	102	-1,02	Изредка в зажигательных составах
9 18	10,50 5,30	150	BaO 133 —	-0,10 -0,89	В воспламенятельных
28	3,34	266	—	-0,14	В термитно-зажигательных
18 37	5,44 2,72	125	MnO 93	-1,44	В термитно-зажигательных
9	10,71	175	—	-0,26	Изредка в воспламенятельных и зажигательных
80	1,12	68	—	-3,77	Разложение воды происходит при применении окислителей солей-кристаллогидратов <sup>2</sup>
42	2,36	13	—	0,06	В фотоосветительных и зажигательных

# ЦВЕТНОЕ ПЛАМЯ ОГНЯ



# ТРЕБОВАНИЯ К ОКИСЛИТЕЛЯМ



1. Максимальное содержание основного вещества (обычно не менее 98—99%).
2. Минимальное содержание влаги (не более 0,1—0,2%).
3. Минимальное содержание примесей гигроскопичных солей и солей тяжелых металлов.
4. Реакция водных растворов солей должна быть нейтральной.
5. Отсутствие горючих примесей и примесей твердых веществ (лесок, стекло и др.), повышающих чувствительность состава к механическим воздействиям.
6. Отсутствие примесей, понижающих химическую стойкость или ухудшающих специальный эффект состава.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОКИСЛИТЕЛЯМ

- ❖ Они должны содержать максимальное количество основного вещества (обычно не менее 98-99%)
- ❖ Они должны содержать максимальное количество влаги (не более десятых долей процента)
- ❖ Содержание в окислителях примесей гигроскопических солей и солей тяжелых металлов должно быть минимальным
- ❖ Водные растворы окислителей должны показывать нейтральную реакцию
- ❖ В окислителях должны отсутствовать горючие примеси и примеси твердых веществ (песок, стекло и др.), повышающие чувствительность состава к механическим воздействиям
- ❖ В окислителях должны отсутствовать примеси, понижающие химическую стойкость состава при его хранении или примеси, ухудшающие специальный эффект состава

# ЛИТЕРАТУРА:

---

1. Справочник химика
2. Позин М.Е. Технология минеральных солей
3. Смирнов В.Я. Пиротехнические материалы
4. Пестов Н.Е. Физико-химические свойства зернистых и порошкообразных продуктов