УДК: 621.315.592

Чотонов Бекмолдо Баймырзаевич - ф-м.и.к, доцент,
Алымбаев Жаныш Кудуреталиевич - аспирант
КР УИА нын ТБгү Жалал –Абад илимий борбору
Jak1989kg@mail.ru

ТРИХЛОРСИЛАНДЫ ($SiHCl_3$) РЕКТИФИКАЦИЯЛОО ЖАРАЯНЫНДА, ($FeCl_3$) ЖАНА ($NiCl_2$) ДИН ИОНДОРУНУН ОРТОЧО КВАДРАТТЫК ЫЛДАМДЫКТАРЫН АНЫКТОО

Трихлорсиланды ($SiHCl_3$) ректификациялоо процессинде, аралашма хлорид ($FeCl_3$) дун жана ($NiCl_2$) дин иондорунун орточо квадраттык ылдамдыктарын аныктоо.

Ачкыч сөздөр: Трихлорсилан, тетрохлорида, ректификация, микроэлектроника, наноэлектроника, нанотехнология, поликристалл, монокристалл, ион, энтропия.

Чотонов Бекмолдо Баймырзаевич – к.ф-м.н., доцент,
Алымбаев Жаныш Кудуреталиевич - аспирант
ЮО НАН КР Жалал-Абадской научный центр

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧНОЙ СКОРОСТИ ИОНОВ ($FeCl_3$) И ($NiCl_2$) В ПРОЦЕССЕ РЕКТИФИКАЦИИ ТРИХЛОРСИЛАНА ($SiHCl_3$)

Определение среднее квадратичной скорости ионов ($FeCl_3$) и ($NiCl_2$) в процессеректификации трихлорсилана ($SiHCl_3$)

Ключевые слова: Трихлорсилан, тетрохлорида, ректификация, микроэлектроника, наноэлектроника, нанотехнология, поликристалл, монокристалл, ион, энтропия.

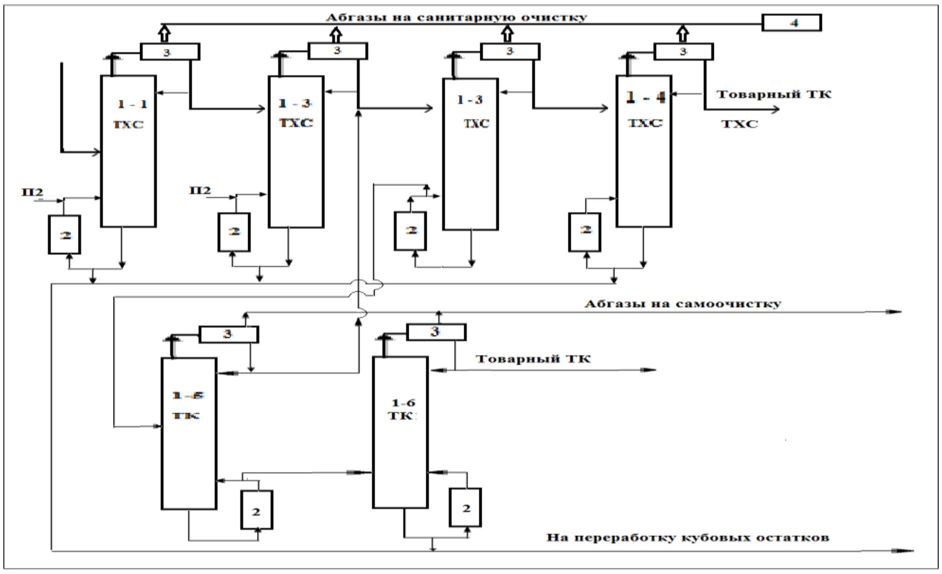
Chotonov Bekmoldo Baimyrzaevich –c.p-m.s associate professor,
Alymbaev Janysh Kuduretalievich - graduate student
SS NAS KR Jalal-Abad scientific center ,

DEFINITIONS OF THE MEAN SGUARE VELOCITY OF IONS ($FeCl_3$) and ($NiCl_2$) IN THE PROCESS OF RECTIFICATION OF TRICHLOROSILANE ($SiHCl_3$)

Annotation: Definitions of the mean square velocity of ions in the process of rectification of trichlorosilane.
Key words: Trichlorosilane, tetrochloride, rectification, microelectronics, nanoelectronics, nanotechnology, polycrystalline, single crystal, ion, entropy.

XXI кылымда микроэлектроника өнүгүп, адам затынын муктаждыгына жараша наноэлектроникага жана нанотехнологияга өсүп жетти. Ал эми заманбап наноэлектроникалардын жана нанотехнологиялардын сапаттуулуктары поли- жана монокристаллдык кремнийдин сапаттуулугуна көз каранды болушат. Ал эми поли жана монокристаллдык кремнийдин сапаттуулугун арттыруу бул дүйнөлүк проблемага айланган. Ошондуктан негизги жарым өткөргүчтүү материал болгон поли- жана монокристаллдык кремнийди изилдөө өз актуалдыгын жоготкон жок.
Бүгүнкү күндө поли- жана монокристаллдык кремнийди өндүргөн Орто Азиядагы жападан жалгыз завод болуп, Таш-Көмүр Солар” эсептелинет.Заводдун өндүргөн продукциясынын (поли- жана монокристаллдык кремнийин) сапаттуулугун арттыруу

үчүн хлорид кремнийден *($SiHCl_3$)* аралашма хлориддерди тазалоо үчүн уникалдуу ыкмасы болуп, ректификациялоо алынган. Анын №1 схемалык сүрөттөлүшү төмөнкүчө келтирилет. (3)



№1- сүрөт. Трихлорсиланды тазалоодо ректификациялоосунун схемалык сүрөттөлүшү

1- Ректификациялык катарлар; Кубдук катарлар; Дефлегматор; Жылуулук алмашуу.

Бул макала негизинен поли- жана монокристаллдык кремнийди өндүрүүдө негизги технологиялык ыкма ректификациялоого арналды.

Негизинен Таш – Көмүр "Солар" заводу өндүргөн продукциясыдүйнөлүк электрониканын өнүгүү өбөлгөсү болуп эсептелинет. Эгерде биз өндүрүлүүчү пол- жана монокристаллдык кремнийдин сапаттуулугун дүйнөлүк стандартка жеткирип, 100% га иштетүүгө жетишсек, анда кристаллыбыздын баасы 1,5 миллиард доллардан ашып, казынабызга чоң киреше киргизмек. Бул мамлекетибиздин өнүгүү стратегиясынын негизги жолу болуп саналат. Бирок бул багытта бүгүнкү күнү изилдөөлөрдү жүргүзгөн окумуштуулар аз санда. Ошондуктан КРУИАнын ТБгү "Жалал-Абад илимий борборунун" окумуштуусу Чотонов Бекмолдо жетекчилиги астындагы изилдөөчүлөр мамлекетибиздин өнүгүүсүн максат кылып, илимий изилдөөлөрдү жүргүзүү менен жогорудагыдай маселелерди чечүүгө аракеттенишүүдө.

Илимий изилдөөлөрду жүргүзүүдө трихлорсиландын ($SiHCl_3$) курамындагы аралашмалар хлорид түрүндө кездешээри спектралдык анализ ыкмасынын жардамында аныкталды (3,4,5). Мында бул илимий иштин максаты, аралашма хлориддерди тазалоонун ректификациялоо процессинде, реакцияга кирүүчү температуралар аралыгынын ар бир кадамы үчүн ички энергетикалык абалдары өсүүчү болгон аралашма хлорид темирдин ($FeCl_3$) жана никельдин ($NiCl_2$) иондорунун орточо квадраттык ылдамдыктарын аныктоо жана туюк системада жүрүүчү аныкталган кубулуштарды далилдөө.

Илимий изилдөөлөрдө темир хлоридинин ($FeCl_3$) жана никель хлоридинин ($NiCl_2$) иондорунун серпилгичтүү дүүлүгүү энергиясынын, жылуулук тең салмактуулук термелүү сигналынын кванталышынд, экстенсивдүү параметрине кирген негизги чоңдуктарынын бири болгон ички энергетикалык абалында өсүүчү экендиги аныкталган. (6, 7)

Изилдөөлөрдө төмөнкүдөй физика – математикалык теңдемелер колдонулду:

$$V=\sqrt{\frac{3RT}{m_0}} \quad (1)$$

Мында (m_0) төмөнкүгө ээ;

$$m_0 = \frac{m}{\mu} \quad (2)$$

Анда жалпыланган теңдемеси төмөнкүнү берет;

$$V=\sqrt{\frac{3RT*\mu}{m}} \quad (3)$$

Мында изилдөөлөрдөн алынган жыйынтыктардан улам биз төмөнкүдөй таблицага жана диаграммага ээболдук:

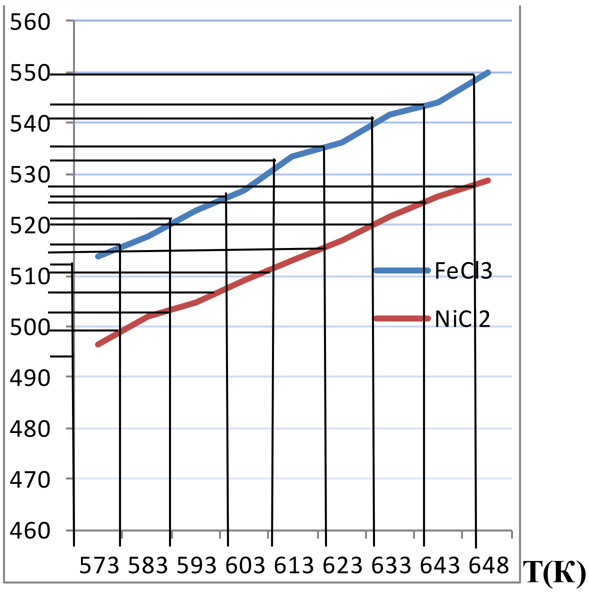
Таблица1

Трихлорсиланды суутектүү калыбына келтирүү процессиндеги $FeCl_3$ жана $NiCl_2$ хлоридинин иондорунун орточо квадраттык ылдамдыгы

№	Т(К)	Аралашмалардын иондорунун орточо кв-к ылдамдыгы V (м|с)	
		$FeCl_3$	$NiCl_2$
1	573 (К)	513	496,3
2	574 (К)	514	496,7
3	575 (К)	514,5	497,1
4	576 (К)	515	497,6
5	577 (К)	515,3	498
6	578 (К)	515,6	498,4
7	579 (К)	516,1	498,9
8	580 (К)	516,6	499,3
9	581 (К)	517	499,7
10	582 (К)	517,4	500
11	583 (К)	517,8	500,6
12	584 (К)	518,3	501
13	585 (К)	518,8	501,4
14	586 (К)	519,2	501,9
15	587 (К)	519,9	502,3
16	588 (К)	520	502,7
17	589 (К)	520,5	503,1
18	590 (К)	521	503,5
19	591 (К)	521,4	503,9
20	592 (К)	521,9	504,4
21	593 (К)	522,3	504,8
22	594 (К)	522,7	505,2
23	595 (К)	523,1	505,6
24	596 (К)	523,6	506,1
25	597 (К)	524	506,5
26	598 (К)	524,4	506,9
27	599 (К)	524,9	507,4
28	600 (К)	525,3	507,8
29	601 (К)	525,7	508,2
30	602 (К)	526,2	508,7
31	603 (К)	526,6	509,1
32	604 (К)	527,1	509,5
33	605 (К)	527,5	509,9
34	606 (К)	527,9	510,3
35	607 (К)	528,4	510,7
36	608 (К)	528,8	511,2
37	609 (К)	529,2	511,6

38	**610 (К)**	529,7	512
39	**611 (К)**	530,1	512,5
40	**612 (К)**	530,5	512,9
41	**613 (К)**	531	513,3
42	**614 (К)**	531,4	513,7
43	**615 (К)**	531,8	514,1
44	**616 (К)**	532,3	514,6
45	**617 (К)**	532,7	515
46	**618 (К)**	533,1	515,4
47	**619 (К)**	533,6	515,8
48	**620 (К)**	534	516,2
49	**621 (К)**	534,4	516,6
50	**622 (К)**	535,9	517
51	**623 (К)**	535,3	517,4
52	**624 (К)**	535,7	517,9
53	**625 (К)**	536,1	518,3
54	**626 (К)**	536,6	518,7
55	**627 (К)**	537	519,1
56	**628 (К)**	537,4	519,5
57	**629 (К)**	537,9	519,9
58	**630 (К)**	538,3	520,2
59	**631 (К)**	538,7	520,7
60	**632 (К)**	539,1	521,1
61	**633 (К)**	539,6	521,5
62	**634 (К)**	540	521,9
63	**635 (К)**	540,4	522,3
64	**636 (К)**	540,8	522,7
65	**637 (К)**	541,3	523,2
66	**638 (К)**	541,7	523,6
67	**639 (К)**	542,1	524
68	**640 (К)**	542,6	524,4
69	**641 (К)**	543	524,8
70	**642 (К)**	543,4	525,2
71	**643 (К)**	543,9	525,7
72	**644 (К)**	544,3	526,1
73	**645 (К)**	544,7	526,5
74	**646 (К)**	545,1	526,9
75	**647 (К)**	545,6	527,3
76	**648 (К)**	550	527,8

V (м|с) Диаграмма1



Жыйынтыктар:

1. Мында темир ($FeCl_3$) хлоридинин атомдорунун орточо квадраттык ылдамдыктары баардык реакцияга кирүүчү температуралар арлыгында (573 (К) – 648 (К)) жогорулагандыгы аныкталды.
2. Мында никель хлоридинин ($NiCl_2$) атомдорунун орточо квадраттык ылдамдыктары баардык реакцияга кирүүчу температуралар арлыгында (573 (К) – 648 (К)) өскөндүгү алынды.

Адабияттар:

1. **Асанов, А.А.** Технология производства кристаллического кремния [Текст] / Т.Б. Кылычбаев // Бишкек. 2012 ж.с. 6 – 277.
2. **Медведов, С.А.** “ Введение в технологию полупроводниковых материалов [Текст] М: Высщая школа 1970 – ж. с.5 – 500.
3. **Чотонов, Б.Б.** “ Поликремнийди өндүрүү процессинде аралашмалардын экстенсивдүү абал параметрлерин” изилдөө [Текст] //Монография. Жалал – Абад.2014. С.256.
4. **Чотонов, Б.Б.** Исследование изопотенциалов примесей хлоридов кремния при процессе водородного восстановления. СибАК [Текст] Научный журнал.Инновации в науке” №1 (62) (РИНЦ) С. 89-91 Г. Новосибрск, 2017.