

Настоящие технические условия распространяются на кристаллический металлический мышьяк, предназначенный для синтеза полупроводниковых соединений.

Металлический мышьяк представляет собой темно-серые кристаллы с металлическим блеском, растворимые в азотной кислоте и смеси азотной и соляной кислот.

Химическая формула - As

Молекулярный вес - 75, 927

I. МАРКИ

Металлический мышьяк особой чистоты для синтеза полупроводниковых соединений выпускают 3-х марок ОСЧ 19-5, ОСЧ 17-4 и ПМ (полупроводниковый мышьяк).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Металлический мышьяк должен изготавливаться в соответствии с требованиями настоящих технических условий и по утвержденному в установленном порядке технологическому регламенту.

2.2. Массовые доли примесных микроэлементов в марках металлического мышьяка должны соответствовать требованиям и нормам указанным в таблице I.

Таблица I

№ пп	Наименование и формула примесного микроэлемента	Массовая доля, %, не более		
		Код ОКП 2112140200 ОСЧ 19-5	Код ОКП 2112140300 ОСЧ 17-4	Код ОКП 2112140100 ПМ
1	2	3	4	5
1.	Алюминий Al	$1 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-5}$	-
2.	Кальций Ca	$3 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-5}$	-
3.	Медь Cu	$1 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-6}$
4.	Хром Cr	$3 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$

ТУ 113-12-112-89

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
И.контр.				

Мышьяк металлический для полупроводниковых соединений ОСЧ.
Технические условия

Лист	Лист	Листов
1	2	71
Г И Г Х С		

Продолжение таблицы I

1.	2	3	4	5
5. Железо Fe		$1 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-5}$
6. Магний Mg		$5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$
7. Марганец Mn		$1 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-6}$	-
8. Свинец Pb		$6 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$
9. Сера S		$5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5}$
10. Селен Se		$1 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-5}$	-
11. Кремний Si		$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$
12. Цинк Zn		$7 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-6}$
13. Олово Sn		$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-6}$
14. Теллур Te		$5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$	-
15. Кадмий Cd		$3 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$	-
16. Серебро Ag		$1 \cdot 10^{-7}$	-	-
17. Никель Ni		$1 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-6}$	-
18. Висмут Bi		$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$
19. Титан Ti		$3 \cdot 10^{-6}$	-	-
Наличие по- верхностной и внутрик- ристалли- ческой As_2O_3		отсутств.	отсутств.	отсутств.

Примечание: I. Массовая доля микропримесей серы, селена, теллура и углерода определяется I раз в полгода.

2. Массовая доля микропримеси углерода в марке ОСЧ 19-5 менее $3 \cdot 10^{-4} \%$, массовая доля микропримеси углерода в марке ОСЧ 17-4 не более $1 \cdot 10^{-3}$. Показатель содержания примеси углерода является дополнительным и не учитывается при определении марки мышьяка.
3. Разрешается определение примесей в металлическом мышьяке производить экстракционно-спектральным методом при использовании в качестве источника возбуждения дуги постоянного тока и полого катода по методикам, разработанным во ВНИИМБ.
4. Отсутствие мышьяковистого ангидрида в металлическом мышьяке гарантируется упаковкой продукта произведенной согласно п.6 настоящих ТУ.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Металлический мышьяк представляет собой темно-серые хрупкие кристаллы с металлическим блеском, температурой плавления 818°C (при 36 атм) и температурой возгонки 612°C . Хорошо проводит электрический ток и тепло.

Металлический мышьяк не растворяется в воде и водных растворах, благодаря чему в чистом виде не является ядовитым веществом.

Кристаллический мышьяк при комнатной температуре на воздухе медленно окисляется, образуя оксидные соединения мышьяка, при нагревании более чем 80°C образуется триоксид мышьяка, который токсичен и является сильнодействующим ядовитым веществом.

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата

ТУ 113-12-112-89

При вдыхании триоксида мышьяка наблюдается расстройство желудочно-кишечного тракта, раздражение верхних дыхательных путей, наблюдается также поражение слизистых оболочек.

Противоядием при попадании в организм человека соединений мышьяка являются молоко и казеин, которые образуют с мышьяком нерастворимые соединения, не всасывающиеся в кровь.

Предельно допустимая концентрация триоксида мышьяка в воздухе рабочей зоны производственных помещений — $0,3 \text{ мг/м}^3$, определяется по методу описанному в "Научных трудах институтов охраны труда ВЦСПС" вып. 48, 77 (1967 г.).

Класс опасности 2 по ГОСТ 12.1.005-88

Помещения, в которых проводятся работы, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

В рабочем помещении должна находиться сода в количестве, достаточном для нейтрализации всего объема продукта дневной выработки.

Работавшие должны применять средства индивидуальной защиты в соответствии с ГОСТ 12.4.103-89 и типовыми отраслевыми нормами.

На каждое рабочее место при использовании мышьяка должна быть разработана и утверждена в установленном порядке инструкция по технике безопасности и охране труда.

Металлический мышьяк пожаро- и взрывобезопасен.

4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ.

4.1. Металлический мышьяк поставляют партиями.

Партией считают количество металлического мышьяка, полученного в результате одного технологического цикла при переработке одной партии сырья и сопровождаемое одним документом о качестве.

В сопроводительном документе о качестве указывают:
наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак;
наименование продукта;
номер партии;

Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата

ТУ 113-12-112-89

Лист

5

обозначение технических условий;

дату изготовления;

количество мест в партии;

результаты анализов или подтверждение о соответствии качества продукта требованиям настоящих технических условий.

4.2. Предприятие-изготовитель производит прямо-сдаточные испытания каждой партии по содержанию всех нормируемых настоящими техническими условиями примесей, кроме примесей, указанных в примечании I таблицы I.

Входной контроль

4.3. Входным контролем каждой партии металлического мышьяка на предприятии-потребителе является визуальный осмотр поверхности каждой ампулы.

4.4. Для проведения контроля качества металлического мышьяка на предприятии-потребителе отбирают 5 % ампул от партии, но не менее одной ампулы, и определяют содержание всех нормируемых настоящими техническими условиями примесей, кроме примесей, указанных в примечании I таблицы I.

4.5. В случае отклонений показателей от нормируемого значения по одной или нескольким примесям предприятие-потребитель делает повторный анализ удвоенного количества проб в присутствии представителя предприятия-изготовителя.

При повторении отрицательных результатов, окончательное решение о качестве металлического мышьяка данной партии принимается по результатам проверки электрофизических параметров монокристаллического слетка арсенида галлия, полученного на основе данной партии металлического мышьяка методом Чохральского.

Партия считается годной, если подвижность основных носителей заряда не меньше, равно $4200 \text{ см}^2/\text{В.С.}$

Имя	Пост	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ И13-12-И12-89

Лист

6

К 1.3 допускаются лица, не моложе восемнадцати лет, имеющие квалификацию лаборанта химического анализа не ниже третьего разряда.

5.6.II. Требования безопасности

При выполнении работ в процессе химического анализа возможны следующие виды опасности:

- электроопасность;
- химическое отравление;
- химический ожог;
- пожароопасность.

Для предотвращения отравления кислотами или органическими растворителями необходимо следить за исправностью местной приточно-вытяжной вентиляции.

Для предотвращения химических ожогов все работы с концентрированными кислотами следует проводить в резиновых перчатках, спецодежде, защитных очках и при опущенных створках вытяжного шкафа.

Для предотвращения возникновения пожара необходимо следить за исправностью эксплуатируемого электрооборудования, соблюдать правила противопожарной безопасности, знать местонахождение средств тушения и уметь ими пользоваться.

При выполнении работ по методике необходимо соблюдать инструкции по технике безопасности на рабочем месте.

Упаковка, маркировка, транспортировка 5. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Металлический мазык упаковывается в ампулы из стекла "пирекс" по 25, 50, 100, 150, 200 и до 300 г.

5.2. Изготовление ампул производится из стекла "пирекс".
Размеры камер: диаметр = 30-50 мм, длина = 100-110 мм.

Стеклообразные трубки перед изготовлением промывают водой. Готовые ампулы выдерживают в царской водке 2 часа и смывают деионизованной водой 10-15 мкм/см.

Открытые ампулы сушат в вакуум-шкафу при остаточном давлении 0,5 атм и температуре 150°C.

6.2. Навеску металлического мышьяка помещают в ампулу 2 (рис.4) и производят отгонку окислов мышьяка путем нагрева ампул 1 и 2 до температуры 200-250°C в течение 30 минут при давлении $1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-3}$ торр.

По окончании отгонки окислов шейку "б" ампулы 2 запаивают и отгоняют металлический мышьяк в ампулу 1 при температуре 550-600°C.

Когда вся навеска мышьяка отгонится в ампулу 1, шейку "а" ампулы 1 запаивают.

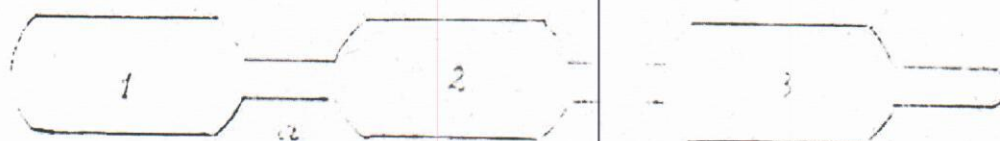


Рис. 4

6.4. Запаянные ампулы упаковывают и маркируют по ГОСТ 3885-73 "Реактивы и особо чистые вещества. Правила приемки, отбор проб, фасовка, упаковка и маркировка".

6.5. Транспортирование производят в потребительской таре. Тара с мышьяком должна быть уплотнена в транспортной таре материалом, обеспечивающим ее сохранность при транспортировании (легнином, асбестовым волокном, поролоном, инфузальной земле, ханкой, чистой сухой стружкой и другим материалом).

При повреждении тары и рассыпании мышьяка необходимо принять следующие меры:

- тщательно собрать лопатой мыльяк, поместить собранное в герметически закрывающуюся тару (контейнер);

- место, откуда собран мыльяк, засыпать содой, загрязненную мыльяком соду собрать через 2-3 часа и закопать в землю.

6.6. Транспортирование, должно осуществляться в соответствии с "Правилами перевозок опасных грузов".

Нанесение знаков опасности по ГОСТ 19433-88 (класс 6, подкласс 6.1, классификационный шифр 6112).

6.7. Металлический мыльяк должен храниться в целых ампулах, запаенных под давлением $1 \cdot 10^{-2}$ торр, упакованных согласно п.п.6.1-6.4.

При соблюдении указанных условий срок хранения не ограничен.