

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова
Сибирского отделения Российской академии наук

СОГЛАСОВАНО
Протоколом ПК
от 17.07.2012 № 1
Председатель ПК
И.В. Олейник

УТВЕРЖДАЮ
Директор НИОХ СО РАН

И.А. Григорьев
«14» 07 2012 г.

ИНСТРУКЦИЯ

№ 15326-022-11

по охране труда работе с фтористым водородом и неорганическими фторидами

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА.

1.1. Настоящая инструкция по безопасности труда распространяется на все операции (перегонка, очистка, применение в синтезе) с безводным фтористым водородом, его растворами и наиболее часто применяемыми в лаборатории неорганическими фторидами (трифторид бора, пентафторид сурьмы, фториды щелочных металлов), а также определяет порядок её хранения, отбора, сбора кислых отходов и сдачи их на нейтрализацию.

1.2. К работе с фтористым водородом и неорганическими фторидами допускаются сотрудники института, аспиранты, студенты и прикомандированные лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие вводный и первичные инструктажи и инструктаж по данной инструкции, а также инструктаж по охране труда при работе с кислотами.

1.3. При проведении работы необходимо соблюдать правила внутреннего распорядка НИОХ и режимов труда и отдыха. Не оставлять без присмотра работающие установки.

1.4. По природе действия фтористый водород и неорганические фториды обладают комплексом физических и химических вредных и опасных производственных факторов. К физическим факторам относится загазованность воздуха рабочей зоны, которую могут вызвать газы, пары, аэрозоли и т. д. К химическим факторам относится их токсичность

и раздражающее действие: в организм они могут проникать через органы дыхания, кожные покровы, желудочно-кишечный тракт.

Физические и химические свойства.

Фтористый водород (HF). Бесцветная подвижная, дымящая на воздухе жидкость. Т. пл. -83°C , т. кип. 19°C , $d^{13} 0.99$. Очень энергично (почти со взрывом) смешивается с водой во всех соотношениях, быстро и глубоко поражает кожу. Обладает сильным раздражающим и прижигающим действием. ПДК = $0.5/0.01 \text{ мг/м}^3$, 1 класс опасности

Трифторид бора (BF_3). Бесцветный, негорючий, не поддерживающий горения очень гигроскопичный, дымящий на воздухе, с резким удушливым запахом газ. Т.пл. - 127°C , т.кип. - 101°C , $d^{20} 2.8 \text{ г/л}$. Легко гидролизуетс с образованием фтористого водорода и борной кислоты. ПДК = 1.0 мг/м^3 , 2 класс опасности. При длительном воздействии на слизистые оболочки дыхательных путей оказывает раздражающее действие, при попадании на кожу вызывает ожоги.

Пентафторид сурьмы (SbF_5). Прозрачная бесцветная вязкая жидкость с резким запахом. Т.пл. 8.3°C , Т.кип. 142.7°C , $d^{22.7} 2993 \text{ кг/м}^3$. Негорючее вещество, энергично гидролизуетс с выделением тепла, фтористого водорода и гидроксоантимонатов. ПДК = 0.3 мг/м^3 , 2 класс опасности. Пары оказывают сильное раздражающее действие на дыхательные пути, слизистые оболочки. При длительном контакте с парами происходит отек легких. Попадание жидкости на кожу вызывает сильный ожог.

Трифторид сурьмы (SbF_3). Бесцветные гигроскопичные кристаллы. Т.пл. 287°C , Т.кип. 319°C . Токсическое вещество. ПДК = 0.3 мг/м^3 , 2 класс опасности. Хорошо растворим в плавиковой кислоте. Растворимость в воде при 25°C составляет 83.12%.

Фториды щелочных металлов (MF). Белые кристаллические вещества.

Свойства - см. таблицу

Наименование	LiF	NaF	KF	RbF	CsF
Плотность	2.63	2.79	2.48	3.56	3.59
Р-римость, г/100г воды	0.13	4.28	94.9	300	572.9
ПДК мг/м^3 (класс опасности)	1/0.2 (2)	1/0.2 (2)	1/0.2 (2)		

1.5. При работе с фтористым водородом и летучими неорганическими фторидами иметь при себе индивидуальные средства защиты:

- хлопчато-бумажный халат (ГОСТ 12.4.131-83, тип А.В);

- противогаз (ГОСТ 12.4.121-83, желтая коробка, марка "В", или защитная коробка с белой полосой, марка "БКФ");
- полиэтиленовый (поливинилхлоридный, резиновый) защитный фартук (ГОСТ 12.4.029-76);
- кислотостойкие перчатки (ГОСТ 20010-93), проверенные на отсутствие проколов;
- резиновые сапоги (при работе с HF, или SbF_5 в количествах более 0,25 л).

Все средства защиты должны быть исправны.

При любых операциях с HF или фторидами, генерирующими HF при гидролизе, иметь наготове:

- 2 - 5% раствор CaCl_2 (около 1 л),
- суспензию окиси или гидроокиси магния на глицерине (100 мл);
- 0.5% раствор дикаина.

1.6. Все работы проводят под вытяжным шкафом при хорошо работающей вентиляции. На месте проведения эксперимента должны находиться песок, асбестовое и суконное одеяло, огнетушитель ОУ.

1.7. О случаях травмирования, загазованности помещения химическими веществами или воспламенения химических веществ необходимо поставить в известность руководителя работ, руководителя подразделения, который в свою очередь ставит в известность администрацию Института, принять меры к ликвидации аварии.

1.8. Пострадавшему оказывают первую доврачебную помощь и направляют к врачу (фельдшеру, тел 2-60). В экстренных случаях вызывают скорую помощь.

1.9. При проведении работ с фтористым водородом и неорганическими фторидами соблюдать правила личной гигиены. При попадании веществ на кожу немедленно промыть пораженный участок большим количеством холодной воды, затем смочить 5% раствором хлористого кальция.

1.10. За несоблюдение установленных данной инструкцией правил безопасности и требований пожарной безопасности, если это могло привести или привело к несчастному случаю, аварии или пожару, виновные, в соответствии со своими должностными инструкциями, несут дисциплинарную или иную предусмотренную законом ответственность. С сотрудниками лаборатории (подразделения), где произошло нарушение правил безопасности при работе с фтористым водородом и неорганическими фторидами, в обязательном порядке проводится внеочередной инструктаж.

1.11. Очередной инструктаж по данной инструкции проводится 1 раз в 6 месяцев.

2. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ.

2.1. Надеть халат.

2.2. Проверить исправность оборудования, коммуникаций, работу вытяжного шкафа и индивидуальных средств защиты.

2.3. Подготовить рабочее место в вытяжном шкафу, при этом убрать из него оборудование и реактивы не относящиеся к проводимому эксперименту.

2.4. Работа с HF допускается в аппаратуре из стали, никеля, меди, полиэтилена, фторопласта. **Стекло быстро разъедается водными растворами HF и очень быстро - безводным HF.**

2.5. Перегонку HF следует проводить в приборе из стали, никеля, меди, полиэтилена или фторопласта.

2.6. Работу с остальными фторидами можно проводить в сухой стеклянной или кварцевой аппаратуре, а также в приборах, изготовленных из фторопласта, стали, никеля.

2.7. Все работы с HF и другими фторидами нужно проводить при хорошо действующей вентиляции (скорость в проеме вытяжного шкафа не менее $1 \text{ м}^3/\text{сек.}$).

2.8. Все операции с HF (более 0,05 л), жидкими фторидами (более 0,25 л), а также прокаливание в муфельной печи фторидов щелочных металлов проводить только в комнате для работы с особо вредными веществами (комната №101) .

3. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ.

3.1. Отбор фтористого водорода из стандартных стальных баллонов производят путем **отгонки** и последующей его конденсацией.

Порядок работы перед отбором пробы из баллона:

- надеть индивидуальные средства защиты - фартук, перчатки, сапоги, противогаз;
- снять заглушку с баллона;
- к вентилю баллона с помощью накидной гайки присоединить медный холодильник;
- подключить к холодильнику воду, на алонж подсоединить прозрачный приемник из полиэтилена, помещенный в баню с ледяной водой;

- осторожно открывают вентиль баллона и ведут отгонку. Скорость отбора регулируют вентилем тонкой регулировки баллона таким образом, чтобы из отводной трубки приемника не было дымящей на воздухе струи несконденсированного HF. Закрывают дверцу тяги и снимают противогаз;

- после отбора необходимого количества HF вентиль баллона закрывают, отсоединяют приемник от алонжа и плотно закрывают приёмник крышкой. Прекращают подачу воды на холодильник и отсоединяют его от баллона. Закрывают вентиль баллона заглушкой. До использования в реакциях держат приёмник с HF закрытым в охлаждающей бане.

3.2. При работе с фторидами щелочных и щелочноземельных металлов необходимо защищать руки резиновыми перчатками, глаза - защитными очками или маской, которые не снимаются до окончания работы.

4. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

4.1. В аварийных ситуациях (разлив HF, пентафторида сурьмы, других гидролизующихся фторидов и др.): просыпанные твердые фториды собрать стальной лопаткой в ведро с водой, полученный раствор сдать на нейтрализацию. Небольшие количества разлитых жидкостей (1-10 мл) осторожно залить холодной водой, затем засыпать песком. Большие количества (больше 10 мл) засыпать песком, собрать стальной лопаткой в ведро с водой. Полученный раствор сдать на нейтрализацию. Место разлива обработать содой и водой. Помещение проветрить.

4.2. При получении травмы необходимо оказать пострадавшему первую доврачебную помощь, немедленно обратиться к врачу (вызвать скорую помощь).

Обо всех случаях травмирования и авариях (разлив фтористого водорода, жидкого фторида, разрушение сосуда, содержащего фторид, загазованность) необходимо поставить в известность руководителя работ, руководителя подразделения, который в свою очередь ставит в известность администрацию института.

4.3. При любых формах несчастного случая срочно вызвать врача, скорую помощь!

4.4. До приезда врача, пострадавшему необходимо оказать следующую помощь:

- попадание на кожу твердого фторида - немедленно промыть пораженный участок большим количеством холодной воды, затем смочить 5% раствором хлористого кальция;
- попадание на кожу фтористого водорода (газ, жидкость), трифторида бора (газ), пентафторида сурьмы (жидкость) - немедленно промыть пораженное место холодной

водой до покраснения кожи (около часа), затем обильно смочить 5% раствором CaCl_2 . После этого наложить повязку из суспензии MgO на глицерине, которую следует менять через каждые 2-3 ч. в течение 5-6 дней. При обширных или глубоких ожогах вызвать скорую помощь, вводить глюконат кальция внутривенно, а при необходимости - в очаг поражения и вокруг него. Рекомендуется через 3-4 часа пораженное место смазать бальзамом Шостаковского или облепиховым маслом, синтомициновой эмульсией.

Попадание в глаза.

Промыть водой в течение 30 мин., затем ввести 2-3 капли 0,5% раствора дикаина. Нельзя применять масла или жировые мази.

Поражение легких.

При поражении легких парами летучих фторидов - вдыхание аммиака, чистый воздух, покой.

Попадание в желудок.

Промывание желудка 1% раствором хлористого кальция, солевое слабительное, пить молоко с яичным белком.

Атропин (1 мл 0,1% раствора) подкожно; димедрол (2 мл 1% подкожно), глюконат кальция или хлористый кальций (10 мл - 10%) внутримышечно.

5. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТ.

5.1. Остатки HF и SbF_5 гасят осторожным выливанием на лед. Полученные растворы помещают в полиэтиленовую или фторопластовую посуду и сдают в ОХЦ на установку нейтрализации с обязательным указанием "Слив отходов плавиковой кислоты".

5.2. Привести в порядок рабочее место. Снять и привести в порядок индивидуальные средства защиты. После работы с HF и гидролизующимися фторидами вымыть руки 5% раствором хлорида кальция, прополоскать рот 2% раствором хлорида кальция.

Составил:

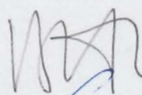
с.н.с. ЛГС к. х. н.



Ковтонюк В. Н.

Заведующий ЛГС

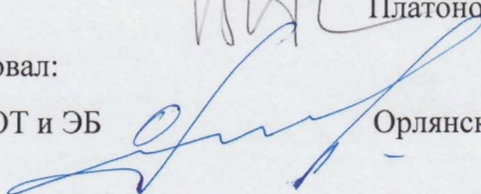
д.х.н.



Платонов В.Е.

Согласовал:

Нач. ООТ и ЭБ



Орлянская Л. В.