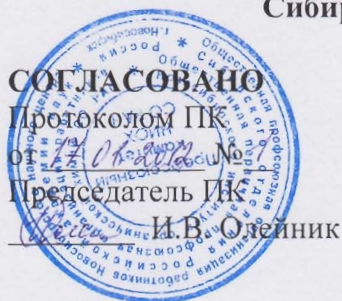


Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова
Сибирского отделения Российской академии наук



УТВЕРЖДАЮ
Директор НИОХ СО РАН

И.А. Григорьев
« 17.08 » 2012 г.

ИНСТРУКЦИЯ

№ 15326-034-11

по охране труда при работе с сернистым ангидридом, жидкими и газообразными
серными хлор и фторангидридами

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА

1.1. Настоящая инструкция распространяется на все виды работ с использованием сернистого ангидрида, фтористого сульфурила, фтористого сульфурилхлорида и хлористого сульфурила.

1.2. К работе с сернистым ангидридом, жидкими и газообразными серными хлор и фторангидридами допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие:

- перед приёмом на работу медосмотр и не имеющие медицинских противопоказаний;
- вводный инструктаж в отделе ОТ и ЭБ института, и инструктаж по технике безопасности на рабочем месте;
- квалификационное обучение приёмам и методам работы, и изучившие данную инструкции;
- проверку знаний требований безопасного выполнения работы и получившие допуск к самостоятельной работе.

1.3. К работе с жидкими и газообразными серными хлор и фторангидридами карбонил никеля могут быть допущены лица, знающие правила по технике безопасности при обращении с баллонами, содержащими сжатые, сжиженные и растворённые газы.

1.4. В процессе работы возможно воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов:

- брызги агрессивных жидкостей;
- недостаточная освещённость рабочей зоны;
- воздействие электрического тока.

1.5. В каждом рабочем помещении на определенном месте должны находиться следующие первичные средства пожаротушения:

огнетушитель углекислотный ОУ-2 — 2 шт.; асбестовое одеяло — 1 шт.;
сухонное одеяло — 1 шт.; песочницы (по 1 шт. в каждом вытяжном шкафу).

1.6. При работе с жидкими и газообразными серными хлор и фторангидридами необходимо обеспечить спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, в соответствии с типовыми нормами:

- Халат хлопчатобумажный ГОСТ 12.4.131-83 ;
- Перчатки резиновые ГОСТ 20.010.74 тип 2;
- Очки ГОСТ 12.4.013-85 ЗП8-80;
- Маска пластиковая ТУ 64-1-456-76;
- Противогаз марки "А" или "М"; Наручники и фартук.

1.7. Сернистый ангидрид (диоксид серы, SO_2) в обычных условиях бесцветный газ с характерным резким запахом. При нормальных условиях плотность SO_2 по воздуху 2.2636 г/л; вес 1 л газа 2.92655 г. При нормальном давлении SO_2 сжижается при -10.5°C , а при обычной температуре жидкий SO_2 можно получить под давлением 4-5 атмосфер. Плотность жидкого SO_2 1.4619 (-10°C). Бесцветная и легкоподвижная жидкость затвердевает при -75°C в белую кристаллическую массу. Хорошо растворим в воде (вес. %): 13.34 (10°C), 9.61 (20°C), 5.25 (40°C), 2.08 (80°C). При растворении в воде SO_2 даёт слабую, существующую только в растворе сернистую кислоту H_2SO_3 . С водными растворами щелочей реагирует с образованием солей сернистой кислоты — сульфитов и бисульфитов. Жидкий SO_2 смешивается в любых соотношениях с жидким SO_3 , а также с эфиром, хлороформом, сероуглеродом, однако серу не растворяет вообще; подавляющее большинство солей раство-

римо в жидкой SO_2 крайне незначительно.

Термически SO_2 очень устойчив. Будучи соединением 4-валентной серы, SO_2 может как восстанавливаться до низших валентных соединений серы, так и окисляться с образованием соединений 6-валентной серы. Абсолютно сухой SO_2 при обычной температуре не реагирует с кислородом, водородом, галогенами, сероводородом и окисью углерода. Влажный SO_2 реагирует с H_2S при обычной температуре с образованием серы. При высоких температурах восстанавливается водородом на катализаторе до H_2S , окисью углерода до серы с частичным образованием COS и CS_2 . Различные сильные окислители: O_2 , H_2O_2 , HNO_3 , окислы азота, растворы хлоратов, перманганатов, хроматов окисляют SO_2 до SO_3 или H_2SO_4 . Кислород окисляет SO_2 при 440°C в присутствии V_2O_5 и других катализаторов.

1.7.1. Фтористый сульфурил (сульфурилфторид) SO_2F_2 бесцветный газ, т. пл. -135°C , т. кип. -55°C . Незначительно растворим в воде, лучше - в спирте, нерастворим в H_2SO_4 . Химически довольно инертен. Так, он не гидролизует-ся водой даже при нагревании до 150°C в запаянной трубке и не взаимодействует с расплавленным металлическим натрием. Однако растворы щелочей разлагают SO_2F_2 на сульфат и фторид. Пропуская SO_2F_2 в смеси с азотом над углём при 1000°C , можно получить CF_4 .

1.7.2. Хлористый сульфурил (сульфурилхлорид) SO_2Cl_2 бесцветная, резко пахнущая жидкость, дымит на воздухе, при стоянии желтеет вследствие частичного распада. Т. пл. -54°C , т. кип. $+69^\circ\text{C}$, плотность 1.66 (20°C). Выше 160°C разлагается на SO_2 и Cl_2 . При комнатной температуре растворяется в 10-кратном объёме воды, хорошо растворим в хлороформе, спирте и т.п. растворителях. Является хорошим мало ионизирующим растворителем для многих органических и неорганических веществ, в т.ч. SO_3 и большинства хлоридов многовалентных металлов. Вода при низкой температуре реагирует с SO_2Cl_2 слабо, при нагревании идёт гидролиз с образованием сначала хлорсульфоновой кислоты HSO_3Cl , а затем H_2SO_4 и HCl . С концентрированной H_2SO_4 образует хлор-

сульфоновую кислоту. При действии фтора на SO_2Cl_2 образуется SO_2F_2 . Во влажном воздухе он корродирует сталь, железо, хром, свинец, цинк и т.д. При нагревании до 160°C в запаянных ампулах действует на все металлы. С аммиаком реагирует бурно и, в зависимости от соотношения исходных реагентов, образует ряд соединений: сульфамид $\text{SO}_2(\text{NH}_2)_2$, сульфимид SO_2NH или имидосульфамид $\text{NH}_2\text{SO}_2\cdot\text{HSO}_2\cdot\text{NH}_2$ в виде бесцветных, хорошо растворимых в воде кристаллов. SO_2Cl_2 хлорирует многие органические соединения с использованием в качестве катализаторов I_2 , Br_2 , S , Te , хлоридов металлов.

1.7.3. Фтористый сульфурилхлорид (сульфурилфторхлорид) SO_2FCl - бесцветный газ, т. пл. -124.7°C , т. кип. $+7.1^\circ\text{C}$, плотность жидкого SO_2FCl 1.623 (0°C). При соответствующем охлаждении конденсируется в прозрачную бесцветную легкоподвижную жидкость.

1.8. Обычно SO_2 , SO_2FCl , SO_2F_2 поставляют в металлических сосудах (баллонах). Запрещается хранение фторсодержащих ангидридов серной кислоты и SO_2 в запаянных стеклянных ампулах.

1.9. При несоблюдении правил работы с перечисленными галогенангидридами серной кислоты и SO_2 может создаться опасная загазованность помещения. Пары галогенангидридов обладают неприятным запахом, удушливы, ядовиты. При действии на кожу вызывают ожоги. Могут гидролизироваться с образованием кислот.

Пары SO_2 обладают также специфическим удушливым запахом. Предельно допустимая концентрация SO_2 в воздухе 0,01 мг/л; порог запаха существенно ниже 0,006-0,003 мг/л. Действие на организм человека характеризуется раздражением дыхательных путей и слизистых оболочек, нарушением обменных процессов. При сильном отравлении вызывает также помутнение роговицы глаза.

1.10. При работе с перечисленными соединениями следует работать в защитной спецодежде: халате, на руках резиновые перчатки, на глазах очки. При необходимости следует использовать противогаз марки "В" или "В" с фильтром.

1.11. Сотрудники, не выполняющие требования настоящей инструкции, несут ответственность в дисциплинарном или ином установленном законом порядке.

2. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

2.1. Перед началом работы следует надеть спецодежду, предохранить руки перчатками, глаза очками. Все работы с перечисленными галогенангидридами и SO_2 необходимо проводить в вытяжном шкафу. Проверить герметичность системы.

2.2. Газопровод от баллона (или от колбы при синтезе перечисленных соединений) должен включать склянку Тищенко, содержащую концентрированную серную кислоту для регулирования тока газа по числу пузырей; на выходе из системы для контроля за степенью поглощения газов также ставят склянку Тищенко с концентрированной серной кислотой.

3. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

3.1. При отборе из баллона ток газа регулируют вентилем, так чтобы газ полностью поглощался в установке; при этом во избежание закупоривания проточной системы не следует охлаждать элементы установки ниже $T_{пл.}$ поглощаемого газа.

3.2. Стекланные сосуды, содержащие конденсированные SO_2 , SO_2FCl , SO_2F_2 или их смеси, должны иметь надёжное сообщение с атмосферой для предотвращения создания избыточного давления при вскипании жидкости при случайном перегреве.

4. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.

4.1. При любом возгорании:

- по телефону 555 (радиовещательная сеть института) сообщить информацию о пожаре (где, что горит), вызвать к месту возгорания членов ДПД и руководителя подразделения.
- по телефону 01 вызвать государственную пожарную часть, сообщить при этом:
- адрес института (проспект Лаврентьева, д. 9);
- что горит;
- угрожает ли пожар людям;
- кто передал (должность, Ф.И.О.).

4.2. При пролипании жидких SO_2 или серных хлор- и фтор ангидридов и сильной загазованности помещения надеть противогаз МАРКИ "В" и эвакуировать работающих в этом помещении, тщательно проветрить комнату. Пролитый SO_2Cl_2 можно собрать песком, затем нейтрализовать содовым раствором, место обработать также раствором соды. Работу проводить в противогазе и резиновых перчатках.

4.3. О любых аварийных ситуациях (отравлениях, ожогах, разрывах реакционных сосудов, проливах или загазованности помещений SO_2 или серными хлор- и фторангидридами) следует немедленно сообщить зав. лабораторией или руководителю группы.

4.4. При попадании жидких серных хлор- и фторангидридов на кожу смыть их большим количеством холодной воды, промыть пораженное место раствором соды. При попадании паров или брызг в глаза необходимо промывание водой, пострадавшего доставить в медпункт и вызвать врача.

До приезда врача в случае острого отравления вынести пострадавшего на свежий воздух, освободить от стесняющей дыхание одежды, промыть глаза, нос водой, а полость рта 2% раствором соды. При затруднительном дыхании пострадавшему следует дать для вдыхания кислород, а при необходимости сделать искусственное дыхание.

5. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ

5.1. По окончании работы с газообразными серными хлор и фторангидридами, привести в порядок рабочее место, средства индивидуальной защиты, вымыть руки с мылом, прополоскать рот.

5.2. По окончании работы с газообразными серными хлор- и фторангидридами, SO_2 закрывают вентиль баллона с газом; установку продувают воздухом, пары газов нейтрализуют, пропуская через 20-50% раствор NaOH , затем разбирают установку и моют её.

5.3. Проверить полноту записей в лабораторном журнале.

5.4. Сообщить руководителю работ обо все неполадках, обнаруженных в процессе работы, и принятых мерах.

Составил:

с.н.с. ЛИМОР, к.х.н.



И.Р.Еланов

Согласовано:

зав. ЛИМОР, д.х.н.



В.Г.Шубин

нач. ООТ и ЭБ



Т.М.Губанова.