

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

СОГЛАСОВАНО
Протоколом ПК
от 17.08.2012 №
Председатель ПК
И.В. Олейник

УТВЕРЖДАЮ
Директор НИОХ СО РАН
И.А. Григорьев
«17» 08 2012 г.

ИНСТРУКЦИЯ
№ 15326-039-11

по охране труда при выполнении работ с жидким аммиаком и амидами щелочных металлов

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА

1.1. К работе с использованием жидкого аммиака и (или) амидов щелочных металлов 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;
- прошедшие квалификационное обучение на знание приёмов и методам работы, и изучившие данную инструкции;
- проверку знаний требований безопасного выполнения работы и получившие допуск к самостоятельной работе, имеющие допуск к работе с баллонами.

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

- неконтролируемое испарение летучих веществ;
- брызги агрессивных жидкостей;
- недостаточная освещённость рабочей зоны;
- воздействие электрического тока.

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

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| огнетушитель углекислотный ОУ-2 | — 2 шт. (если комната двух модульная) |
| асбестовое одеяло | — 1 шт. |
| сухонное одеяло | — 1 шт. |
- песочницы (по 1 шт. в каждом вытяжном шкафу).

1.4. Физико-химические свойства аммиака и амидов щелочных металлов:

Сжиженный аммиак - бесцветная прозрачная жидкость (температура замерзания -77.8°C , температура кипения -33.3°C). Газообразный аммиак - бесцветный газ с резким удушливым запахом (порог обонятельного восприятия 5 мг/м^3 , предельно допустимая концентрация - 20 мг/м^3). Аммиак хорошо растворим в воде, растворим в спиртах, серном эфире и других органических растворителях. Водный раствор аммиака проявляет щелочные свойства. Аммиак поступает в

продажу в баллонах жёлтого цвета с надписью чёрными буквами "аммиак" и находится в сжиженном состоянии. Максимальное давление в баллоне 30 атм. Амиды щелочных металлов - твёрдые кристаллические вещества. Метод получения амидов щелочных металлов основан на реакции щелочных металлов в жидком аммиаке, инициируемой катализаторами (окислы или соли переходных металлов). При попадании воды на кристаллы амиды разлагаются со взрывом, их взаимодействие с водой приводит к образованию едких щелочей, амиды щелочных металлов окисляются кислородом воздуха с образованием щелочи, нитрита щелочного металла и воды. При длительном хранении вследствие попадания влаги и окисления порошки (кристаллы) амидов темнеют, разлагаются, становятся взрывоопасными.

1.5. При работе с аммиаком возможны следующие источники опасности:

- попадание жидкого аммиака на кожный покров;
- повышенная загазованность воздуха в лабораторной комнате;
- токсичность паров аммиака, действующих на работающих через органы дыхания, обоняния, слизистые оболочки глаз;
- избыточное давление в сосуде (баллоне).

При работе с амидами щелочных возможно действие следующих источников опасности:

- попадание кристаллов амида на кожный покров;
- взрыв.

Жидкий аммиак при попадании на кожный покров может вызывать обморожение, химический ожог. Пары аммиака вызывают спазм дыхательных органов, головную боль, раздражают слизистые оболочки глаз. Кристаллические амиды при попадании на кожный покров вызывают химический ожог.

1.6. При работе с аммиаком и ликвидации аварий применяются:

- средства защиты органов дыхания (противогаз марки "К" - зеленый цвет коробки; противогаз марки "М" и "КД");
- средства защиты лица, органов зрения (герметичные очки, маска);
- средства защиты открытых участков кожного покрова (полиэтиленовые перчатки);
- спец. одежда (халаты х/б ГОСТ 12.4.131 - 83, фартуки и нарукавники из полиэтилена ГОСТ 12.4.029-76).

При работе с амидами щелочных металлов дополнительно используются защитные экраны из оргстекла.

1.7. Все работы с жидким аммиаком (наполнение сосудов, переливание и перегонка аммиака, проведение операций с использованием жидкого аммиака, как растворителя, пропускание газообразного аммиака в растворы) проводятся в вытяжном шкафу, имеющем верхний и нижний отсосы (верхний шибер открыт на 1/2 величины).

Лабораторное оборудование размещается с учетом возможности безопасного обслуживания и эвакуации работающих в данном помещении при возникновении аварийной ситуации. **Размещение стандартных 40 литровых баллонов с аммиаком в лабораторных помещениях не допускается.** Разрешается проведение экспериментов с использованием жидкого аммиака в количестве до 3-х литров на основании письменного разрешения, оформляемого заведующим лабораторией на срок до 6-ти месяцев. Жидкий аммиак для этих целей доставля-

ется в лабораторное помещение в баллонах малого объема, заполненных в автоклавном отделении из стандартного баллона. Там же проводят эксперименты с использованием жидкого аммиака в количествах, превышающих 3 литра. Разрешение на проведение работ в автоклавном отделении необходимо получить у начальника опытно-химического производства.

1.8. О каждом несчастном случае или аварии при производстве работ пострадавший или очевидец несчастного случая должен немедленно известить непосредственного руководителя работ и заведующего лабораторией, пострадавшему оказываются меры первой помощи и последний направляется в медицинский пункт. Очевидец должен сохранить до расследования обстановку на рабочем месте и состояние оборудования таким, какими они были в момент происшествия (если это не угрожает жизни и здоровью окружающих работников, не вызовет аварии и не нарушит течения производственного процесса, который по условиям технологии должен вестись непрерывно).

1.9. Гигиенические мероприятия осуществляются в объеме, предусмотренном для работающих в химической лаборатории (см. инструкцию № 15326-01-2010 «Охрана труда при работе в химической лаборатории»).

1.10. За несоблюдение требований настоящей инструкции сотрудник, проводящий работы с жидким аммиаком и (или) амидами щелочных металлов привлекается к дисциплинарной ответственности, с сотрудниками лаборатории проводится внеплановый инструктаж.

2. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

2.1. Включить вентиляцию.

2.2. Надеть спецодежду и подготовить необходимые средства защиты (защитные очки, перчатки, противогаз и пр.).

2.3. Подготовить рабочее место. Убрать из вытяжного шкафа все реактивы, не используемые в работе.

2.4. Проверить исправность используемого оборудования (стеклянное оборудование, моторчики и пр.).

2.5. Проверить наличие нейтрализующего раствора – 5% раствор уксусной или лимонной кислоты.

2.6. Для гашения остатков амидов щелочных металлов приготовить твердый хлористый аммоний, толуол (бензин), этанол.

2.7. Для работы с сухими амидами щелочных металлов рабочее место в вытяжном шкафу оборудуют защитным экраном из оргстекла. Проверяют наличие СИЗ – очков или маски из оргстекла, полиэтиленовых перчаток или перчаток из щелочестойкой резины, фартука и нарукавников из полиэтилена.

При манипуляциях с порошком твердого амида щелочного металла следует использовать стеклянные шпатели и следить за тем, чтобы не создалось местных перегревов за счет трения шпателя о стенки сосуда. **Металлические шпатели не применять**

2.8. Для отбора жидкого аммиака из баллона последний устанавливают на специальную подставку в непосредственной близости от вытяжного шкафа, где будут производиться работы. Снимают с вентиля баллона заглушку, навинчивают игольчатый вентиль и штуцер, на который укрепляют с помощью металлического хомута вакуумный шланг (d не менее 4 мм), другой конец которого

снабжен стеклянной трубкой (10-15 см, d 5 мм). Шланг укрепляют в "лапке", стеклянную трубку опускают в горло приемной колбы, установленной в вытяжном шкафу. При этом необходимо обеспечить свободное сообщение приемной колбы с атмосферой.

Отбор жидкого аммиака из баллона осуществляют два сотрудника в противогазах. Остальные сотрудники удаляются из помещения на время проведения отбора аммиака из баллона.

3. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

3.1. Перечень работ с жидким аммиаком:

- отбор жидкого аммиака из баллона;
- перегонка или переливание жидкого аммиака из одного сосуда в другой;
- выполнение синтезов с использованием жидкого аммиака в качестве растворителя или реагента;
- пропускание газообразного аммиака в сосуд с раствором;
- испарение жидкого аммиака после окончания работы.

Отбор жидкого аммиака из баллона производится после подготовки баллона и приемного сосуда при опущенных шторках вытяжного шкафа. Жидкий аммиак выпускают из баллона медленным и осторожным поворотом регулировочного винта игольчатого вентиля баллона, ориентируясь на интенсивность потока жидкого аммиака, поступающего в приемную колбу. По окончании отбора аммиака вентиль баллона закрывают поворотом регулировочного винта по часовой стрелке.

Перегонка жидкого аммиака, выполнение синтезов с использованием жидкого аммиака в качестве растворителя или реагента, пропускание газообразного аммиака в сосуд с жидкостью проводятся при свободном сообщении приемной (или реакционной) колбы с атмосферой.

Испарение жидкого аммиака после окончания работ проводится с одновременным поглощением газообразного аммиака водой.

3.2. Перечень работ с амидами щелочных металлов:

- получение растворов или суспензий амидов щелочных металлов в жидком аммиаке;
- получение твердого амида реакцией жидкого аммиака со щелочным металлом и последующим испарением жидкого аммиака;
- выполнение синтезов с использованием амида щелочного металла в качестве реагента;
- манипуляции с твердым кристаллическим препаратом амида (перенесение из сосуда в сосуд, затаривание для хранения);
- гашение остатков амида щелочного металла после окончания производства работ.

Получение амида щелочного металла осуществляют с использованием жидкого аммиака, свободного от влаги. Проверку отсутствия воды в жидком аммиаке осуществляют внесением 0,5 г/л металлического натрия в жидкий аммиак. Если раствор натрия приобретает устойчивую голубую окраску, то он пригоден для получения амида щелочного металла. В противном случае аммиак следует перегнать.

Щелочные металлы добавляют порциями по 0.2 - 0.4 г. к охлажденному до -60 - 70°C жидкому аммиаку, поскольку реакция сопровождается выделением газообразного водорода и тепла. Следует избегать попадания щелочного металла или его амида на стенки реакционного сосуда выше уровня жидкости вследствие бурного выделения газа или слишком интенсивного перемешивания. Показателем полноты превращения металла в его амид служит исчезновение голубой окраски раствора.

3.3. Вспомогательным реактивом при получении амида является щелочной металл. Следовательно, все требования по безопасной работе со щелочными металлами, изложенные в соответствующей инструкции, обязательны для исполнения при производстве указанной работы.

3.4. Специальным требованием к содержанию рабочего места является отсутствие возможности контакта щелочного металла или его амида с влагой, даже при возникновении принципиально аварийной ситуации. Поэтому следует избегать использования приборов, функционирование которых обеспечивается водой.

3.5. Все работы с использованием амидов щелочных металлов осуществляются в вытяжном шкафу, при этом работающий обязан защитить лицо маской или очками из оргстекла, а руки - резиновыми перчатками.

4. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

4.1. Во избежание создания аварийных ситуаций и травматизма персонала при работе с аммиаком и амидами щелочных металлов необходимо выполнять следующие правила:

- перед отбором аммиака из баллона надеть противогаз, опустить шторки вытяжного шкафа, удалить сотрудников из помещения;
- при заполнении и использовании сосудов с жидким аммиаком обеспечить их сообщение с атмосферой;
- во избежание перегрева и резкого вскипания жидкого аммиака сосуд с жидким аммиаком нагревать с помощью водяной или масляной бани;
- не использовать стеклянные шлифованные пробки;
- исключить длительное хранение твердых порошков амидов!
- не использовать старые потемневшие препараты амидов щелочных металлов.

При вскрытии банки с таким реактивом вероятен взрыв!.

- все работы с амидами щелочных металлов проводить, надев защитную маску и перчатки;
- **не использовать металлические шпатели;**
- перед началом работы подготовить средства оказания первой помощи

4.2. 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.).

4.3. При возникновении загазованности помещения парами жидкого аммиака, персоналу следует немедленно надеть противогазы, вывести из загазованной зоны сотрудников, которые не участвуют в ликвидации аварии, провести дегазацию, проветрить помещение.

В случае, если загазованность помещения вызвана утечкой аммиака через сальник вентиля, персонал должен закрыть вентиль, забраковать баллон, удалить его из рабочего помещения, приняв все меры предосторожности, передать баллон лицу в ведении которого находится баллонное хозяйство.

В случае, если амид щелочного металла рассыпан, его гашение осуществляется согласно п.5.2 настоящей инструкции. Место разлива раствора щелочного металла в жидком аммиаке засыпают песком. После испарения аммиака песок обрабатывают спиртом.

4.4. При отравлении аммиаком через дыхательные пути необходимо вывести пострадавшего на свежий воздух, давать вдыхать теплые водяные пары (лучше с добавлением уксуса или нескольких кристаллов лимонной кислоты), давать пить теплое молоко с пищевой содой.

При попадании жидкого аммиака (или его крепкого водного раствора) на кожный покров обмывать пораженное место чистой водой, наложить примочки с 5% раствором уксусной или лимонной кислоты.

При попадании аммиака или его водного раствора в глаза обильно промывать широко раскрытый глаз чистой водой. Обязательно немедленно обратиться к врачу.

При попадании амида щелочного металла на кожный покров тщательно удалить порошок сухим тампоном, обработать пораженное место спиртом, обильно смыть водой и наложить примочки с 5% раствором указанных выше кислот.

При попадании амида щелочного металла внутрь обильно промывать желудок водой, принять внутрь 1%-ный раствор лимонной или уксусной кислот. Во всех случаях обязательно обратиться к врачу.

4.5. О каждой аварии или аварийной ситуации немедленно сообщить руководителю работ и подразделения.

5. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ

5.1. Уничтожение остатков жидкого аммиака по окончании работ производится его испарением при комнатной температуре с одновременным поглощением испаренного аммиака водой. Для этой цели в выходное отверстие сосуда с аммиаком вставляется соответствующий стеклянный керн, снабженный резиновым шлангом (диаметр не менее 5 мм). Другой конец шланга свободно опускается в колбу с водой, уровень которой должен быть ниже уровня аммиака.

Для увеличения скорости испарения аммиака допустимо обдувание колбы с аммиаком током воздуха.

5.2. Уничтожение остатков амидов щелочных металлов производят одним из нижеприведенных способов с соблюдением мер ТБ при работе со взрывоопасными веществами:

- засыпают остатки твердого амида твердым хлористым аммонием;
- заливают остатки твердого амида толуолом или бензином и медленно добавляют этиловый спирт. Все сосуды, шпатели, использованные при работе с амидами щелочных металлов, должны быть обработаны спиртом.

5.3. К организации хранения жидкого аммиака и амидов щелочных металлов предъявляются следующие требования:

- по окончании производства работ с жидким аммиаком в лабораторном помещении баллон с аммиаком передается на склад для хранения (удаляется из лабораторного помещения);
- местом постоянного хранения амидов щелочных металлов являются сейфы для хранения щелочных металлов.

Стеклянные банки с порошком амида снабжаются корковой (или полиэтиленовой) пробкой и помещаются в высокие металлические поддоны с песком. Все перемещения банок осуществляются вместе с поддоном. При длительном хранении амидов корковые пробки склянок заливаются парафином.

5.4. По окончании работ привести в порядок рабочее место, средства индивидуальной защиты, вымыть руки с мылом, прополоскать рот.

Проверить полноту записей в лабораторном журнале.

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

Составил:

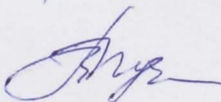
Зав. ЛИНИРР д. х. н.



В.Д.Штейнгарц

Согласовано:

Начальник ООТ и ЭБ



Т.М.Губанова