

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

СОГЛАСОВАНО
Протоколом ПК
от 17.02.2012 № 1
Председатель ПК
И.В. Оленик

УТВЕРЖДАЮ
Директор НИОХ СО РАН
И.А. Григорьев
« 17 » 02 2012 г.

ИНСТРУКЦИЯ

№ 15326-028-11

по охране труда при работе с карбонилами металлов

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА

Инструкция распространяется на все виды работ, связанных с получением, хранением и использованием карбониллов металлов в химических исследованиях.

1.1. К работе с карбонилами 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.

1.2. К работе с карбонил никеля могут быть допущены лица, имеющие стаж работы в химической лаборатории не менее 1 года.

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

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

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

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

1.5. При работе с карбонилами 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";
- Нарукавники и фартук.

1.6. Физические и химические свойства карбониллов и характеристика их как источника опасности.

Карбониллы металлов (железа, хрома, вольфрама, молибдена, кобальта, марганца и никеля) общей формулы $M(CO)_n$ состоят из окиси углерода и соответствующего металла низкой степени окисления. В зависимости от металла карбониллы сильно различаются по физическим и химическим свойствам, а также по токсичности.

Карбониллы металлов не растворимы в воде, могут реагировать с кислотами, щелочами и некоторыми органическими растворителями с выделением СО или фосгена.

$Fe(CO)_5$ - При комнатной температуре - жёлтая маслянистая жидкость с характерным запахом, т. кип. $103^{\circ}C$, плотность 1.460 г/см^3 , при $60^{\circ}C$ $Fe(CO)_5$ начинает разлагаться, интенсивное разложение наблюдается при $280^{\circ}C$.

Сильно токсичен при вдыхании, введении внутрь или всасывании даже через неповреждённую кожу. Вызывает острый отек легких, независимо от пути введения.

Все отравления протекают по типу интоксикации СО.

$Cr(CO)_6$ - бесцветные кристаллы. Летуч при комнатной температуре. Начало разложения при $90^{\circ}C$. Интенсивное разложение при $230^{\circ}C$. Возгоняется при $147^{\circ}C$. Т.пл. $153^{\circ}C$ (в запаян. трубке). При вдыхании малых количеств происходит раздражение слизистой носа, насморк, кашель, чихание, небольшие носовые кровотечения.

Вдыхание больших количеств вызывает омертвление отдельных участков слизистой оболочки носа, изъязвление ее, прободение хрящевой части носовой перегородки.

$W(CO)_6$ - блестящие бесцветные кристаллы, начинают возгоняться при $50^{\circ}C$ и разлагаются при $100-150^{\circ}C$, т.пл. $169^{\circ}C$. При длительном контакте с $W(CO)_6$ наблюдается шелушение кожи, а также расслаивание и повышенная ломкость ногтей.

$Mo(CO)_6$ - бесцветные блестящие кристаллы. Очень летуч при комнатной температуре, в тонком слое полностью возгоняется в течение часа. Т.пл. $140^{\circ}C$, Т.кип. $155^{\circ}C$. Начинает разлагаться при $130^{\circ}C$, при $400^{\circ}C$ происходит полное разложение. Токсичен. Накапливается в костях, почках, печени. Хроническое отравление ведет к нарушениям обмена меди и фосфора в костной ткани.

$Co_2(CO)_8$ - оранжевые или темно-коричневые кристаллы. На воздухе начинает разлагаться при комнатной температуре. Т.пл. $51^{\circ}C$. Токсичен, действует в виде паров и продуктов разложения мелкодисперсного аэрозоля неорганических соединений кобальта и сорбированных на нем паров. Вызывает расстройство нервной системы. Подобно другим карбонилам металлов раздражает глубокие дыхательные пути.

$Ni(CO)_4$ - бесцветная жидкость с удельным весом 1,32. Т.пл. $25^{\circ}C$. Т.кип. $43^{\circ}C$. Летуч при комнатной температуре. При доступе воздуха окисляется. Начинает разлагаться при $60^{\circ}C$. Пары карбонила никеля взрывают в присутствии воздуха

или кислорода уже при 60°C. $\text{Ni}(\text{CO})_4$ - наиболее токсичен из всех карбониллов металлов. Он раздражает дыхательные пути, вызывая пневмонии, отек легких, поражения центральной нервной системы независимо от пути поступления в организм. Запах карбонила ощущается при 0,0035-0,0139 мг/л. Отравление характеризуется недомоганием, головной болью, головокружением, после скрытого периода (от нескольких часов до 2 суток) развивается одышка, кашель, повышение температуры. При концентрации тетракарбонила никеля в воздухе, равной 0,021-0,028 мг/л, тяжелое отравление может возникать при экспозиции 4 мин. Предельно допустимая концентрация 0,0005 мг/м³.

1.7. При возгорании карбониллов металлов или их растворов в органических веществах использовать обычные средства пожаротушения: суконные и асбестовые одеяла, песок, углекислотные огнетушители.

1.8. В случае травмирования или отравления (несчастный случай) оказать первую помощь, направить пострадавшего в медпункт, вызвать скорую помощь, поставить в известность заведующего лабораторией и непосредственного руководителя работ.

1.9. При работе с карбонилами металлов запрещается курить, хранить и принимать пищу, использовать посуду или оборудование для личных целей. Каждый сотрудник должен иметь индивидуальное полотенце и мыло, перед едой необходимо тщательно мыть руки, лицо и полоскать рот. Содержать в чистоте средства индивидуальной защиты.

1.10. За невыполнение требований инструкции работающие несут ответственность в дисциплинарном или ином, установленном законом, порядке. С работником, нарушившим данную инструкцию проводят внеплановый инструктаж.

2. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ.

2.1. Перед началом работы сотрудник должен подготовить и надеть спец.одежду и средства индивидуальной защиты, проверить правильность расфасовки и хранения реактива.

2.2. Руководитель лаборатории проводит инструктаж с исполнителями работы по инструкциям, лабораторным методикам, знание которых необходимо для выполнения работы.

2.3. Перед работой убедиться в исправности вытяжного шкафа, используемых приборов и посуды, наличии и исправности средств пожаротушения.

2.4. Приготовить растворы для дегазации карбониллов металлов, средства первой помощи пострадавшим. В качестве дегазирующих растворов использовать насыщенные водные растворы хлорамина или перманганата калия, в качестве средств первой помощи - водный аммиак и кислород, иметь необходимый для дегазации запас силикагеля.

3. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ.

3.1. Перечень работ, которые выполняются работающими, включает в себя: синтез и очистку карбониллов металлов, использование карбониллов в качестве

катализаторов или реагентов в химических реакциях, мероприятия по правильному их хранению.

3.2. В виду высокой токсичности карбониллов металлов и их паров работать с ними разрешается только в вытяжном шкафу с 12-15-кратным обменом воздуха в час. Для создания максимальной скорости воздушного потока в проеме вытяжного шкафа необходимо оставлять минимальную площадь проема. Скорость потока в открытом рабочем проеме шкафа должна быть не менее 1 м/сек.

3.3. Для большей безопасности, особенно при работе с карбониллом никеля, следует использовать минимальные количества реагентов.

4. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.

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

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. Во всех случаях обнаружения утечки карбониллов никеля или железа необходимо надеть противогаз, прекратить работу, эвакуировать персонал, открыть окна, установить причину утечки карбониллов, устранить ее и проветрить помещение.

4.4. В случае разлива карбониллов следует надеть противогаз, эвакуировать людей, место разлива засыпать силикагелем, обработать силикагель и место разлива раствором хлорамина Б.

4.5. При отравлении карбонилами металлов пострадавшего следует вынести на свежий воздух, вызвать врача, устранить всё, что затрудняет дыхание (расстегнуть воротник, пояс).

4.6. При потере сознания - нашатырный спирт, обрызгать грудь и лицо холодной водой, растереть тело. При остановке дыхания необходимо начать искусственное дыхание, при резком ухудшении дыхания осуществить подачу кислорода.

5. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ.

5.1. По окончании работ ёмкости, содержащие карбониллы, герметично закрыть, использованные приборы и оборудование с остатками карбониллов обработать дегазирующим раствором, привести в порядок рабочее место, средства

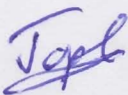
индивидуальной защиты, вымыть руки с мылом, прополоскать рот.

5.2. Хранить карбонилы металлов следует в темной герметичной посуде в прохладном месте (вдали от нагревательных приборов). Тетракарбонил никеля необходимо хранить в герметичных склянках, помещенных в металлические емкости, заполненные силикагелем, под вытяжным шкафом.

Тара для транспортировки карбониллов металлов должна быть чистой, герметичной и не пропускающей прямого солнечного света. Для карбонила железа используется металлическая тара, испытанная на давление 5 атм.

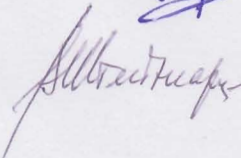
Составил:

с.н.с. ЛИНИРР к.х.н.



Л.И.Горюнов

зав. ЛИНИРР д. х. н.



В.Д. Штейнгарц

Согласовано:

зав. ООТ и ЭБ



Т.М.Губанова.