

Н. В. Лазарев

Вредные вещества в промышленности
Том 2. Органические вещества

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 54
ББК 24
Н11

Н11 **Н. В. Лазарев**
Вредные вещества в промышленности: Том 2. Органические вещества / Н. В. Лазарев – М.: Книга по Требованию, 2024. – 624 с.

ISBN 978-5-518-40032-0

ISBN 978-5-518-40032-0

© Издание на русском языке, оформление
«УОУО Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Определение в организме. М. К. отгоняют, восстанавливают до формальдегида и определяют последний с хромотроповой кислотой [4]

Пыль муравьинокислого натрия HCOONa обладает раздражающими свойствами (Козиоров, Петров).

Кузнецова Э. Э. Научн тр Иркутск. мед. ин-та, 1972, вып 115, с 57, 58.

Уксусная кислота

CH_3COOH

$M = 60,05$

Встречается в воздухе силосных башен и ям.

Применяется как растворитель и реагент в химической, текстильной и пищевой промышленности, при производстве линолеума, ацетилцеллюлозы, алкил-ацетатов.

Получается при сухой перегонке дерева (древесный уксус, содержащий 5—7% У. К., а также метиловый спирт, фенолы, нафталин и др.); при уксуснокислом брожении спиртовых жидкостей, каталитическим окислением ацетальдегида, этилового спирта; гидратацией кетена (может содержаться примесь дикетена), взаимодействием метанола с СО в присутствии катализаторов

Физические свойства. Жидкость. Т. плавл. $16,7^\circ$, т. кип $118,1^\circ$, плотн. 1,04 ($20^\circ/4^\circ$). Смешивается с водой.

Токсическое действие Обладает сильным раздражающим действием. К парам наблюдается привыкание — по-видимому, лишь кажущееся. Высокие концентрации У. К. повышают содержание лимонной кислоты в тканях (Лииючева).

Животные. Концентрация 2,5 мг/л (экспозиция 60 мин) вызывает у морских свинок раздражение верхних дыхательных путей и конъюнктивы, при 14 мг/л и той же экспозиции 50% животных погибает. На вскрытии — очаговый перибронхит, участки эмфиземы, мутное набухание клеток внутренних органов, в особенности печени (Ghingelli, Di Fabio). При непрерывном вдыхании в течение 95 суток 0,005 и 0,0002 мг/л у белых крыс повышена активность холинэстеразы, изменяется белковый спектр крови, нарушаются соотношение хронаксии мышца-антагонистов, синтетическая функция печени, снижается гемолитическая устойчивость эритроцитов, содержание витамина С в печени, почках и надпочечниках (Тахиров, Тахиров, Халидов).

Человек. 2—3 мг/л переносимы не более 3 мин. Порог ощущения запаха — 0,0006 мг/л, порог рефлекторного изменения световой чувствительности глаза — на уровне 0,00048 мг/л, образования электрокортикального условного рефлекса — 0,00029 мг/л (Тахиров). Хроническое воздействие паров вызывает у рабочих сначала острые, а затем хронические риниты — как гипертрофические, так и атрофические, фарингиты, ларингиты, а также конъюнктивиты и бронхиты (Куприн). Концентрации, при которых наблюдались эти явления, близки к 0,1 мг/л. Хронический трахеобронхит и конъюнктивит были выявлены в производстве ацетилцеллюлозы при средней концентрации У. К. в воздухе 0,125 мг/л, а иногда до 0,38—0,44 мг/л (Ghingelli, Di Fabio).

Сильнее действует древесный уксус — вследствие примесей, особенно метилового спирта, а также У. К., полученная через кетен, вследствие примеси дикетена. При приеме внутрь вызывает ожоги (язвы) пищевода, желудка

Действие на кожу выражается в появлении ожогов, вызываемых уже 30% растворами кислоты. Древесный уксус может вызывать экзему. Заживление идет быстро. Для глаз опасны растворы У. К., начиная с 2% концентрации (Каплан).

Всасывание У. К. из желудка весьма активно. Частично она превращается в организме в муравьиную кислоту

Неотложная терапия. Обильное промывание водой пораженных мест, в том числе глаз (эффективнее, чем промывание питьевой содой).

Предельно допустимая концентрация 5 мг/м³ [51].

Индивидуальная защита. Меры предупреждения Фильтрующий промышленный противогаз марок А и В Защита глаз и кожи. Устранение непосредственного контакта с У К

Определение в воздухе Используют иодометрический метод Чувствительность 3 мг/м³ [40]

Определение в моче и крови У К из мочи выделяют и определяют в виде метилацетата. Определение в крови — см. у Петрунькиной, в крови и тканях — [4]

Линючева Л. А. Фармакол и токсикол., 1971, т. 34, № 4, с. 481—483

Тахиров М. Т. Гиг и сан., 1969, № 4, с. 103—106, в кн. Биол. действие и гиг. значение атмосфер загрязнений Вып. II М., «Медицина», 1968, с. 73—91.

Тахиров М. Т., Халидов Д. Х. Сб научн тр. Ташкентск мед ин-та, 1969, т. 26, с. 47—49

Уксусный ангидрид

(CH₃CO)₂O

M = 102,09

Применяется в органическом синтезе для ацетилирования, в частности в производстве ацетилцеллюлозы

Получается при действии хлористой серы на уксусную кислоту, при нагревании ацетата натрия с хлористым ацетилом, при ацетилировании уксусной кислоты кетеном

Физические и химические свойства Бесцветная жидкость с резким запахом Т плавл —73°, т кип 139,6°, плотн 1,082 (20°/4°) Раств в воде 12%. Легко гидролизуется С водяными парами воздуха образует уксусную кислоту. Активный ацилирующий агент

Токсическое действие. Животные. Действует подобно уксусной кислоте, но сильнее При непрерывном вдыхании белыми крысами в течение 95 суток 0,0025, 0,0001 и на уровне 0,00003 мг/л действие идентично действию уксусной кислоты

Человек. Порог ощущения запаха для наиболее чувствительных лиц 0,00049 мг/л, порог рефлекторного изменения световой чувствительности глаза, образования электрокортикального условного рефлекса — 0,00036 и 0,00018 мг/л соответственно (Тахиров, Тахиров, Халидов) Известен случай смертельного отравления при действии паров У А У рабочих, хронически подвергавшихся воздействию паров У А, наблюдались конъюнктивит, раздражение верхних дыхательных путей, желудочно-кишечные расстройства. На кожу жидкий У А действует прижигающе Описан случай, когда попавший в глаза У А, несмотря на немедленное промывание разведенным раствором NaHCO₃, вызвал тяжелые повреждения роговицы Местное действие У А сильнее действия уксусной кислоты, что объясняется потерей воды тканями (D'Osvaldo)

Неотложная терапия Индивидуальная защита. Меры предупреждения Литература — см Уксусная кислота

Трифторуксусная кислота

CF₃COOH

M = 112,03

Применяется в качестве исходного продукта при синтезе сложных фторпроизводных

Получается электрохимическим фторированием уксусного ангидрида

Физические и химические свойства Бесцветная, летучая, дымящая на воздухе жидкость с резким запахом Т плавл —15,36°, т кип 72,4°, плотн 1,489 (20°/4°), n_D²⁰ = 1,2850. Смешивается с водой и большинством органических растворителей Сильная кислота и сильный комплексообразователь — дает устойчивые соединения с водой, простыми эфирами, кетонами, аминами.

Токсическое действие Вызывает дистрофические изменения в легких, печени и мозге животных. Обладает раздражающим и прижигающим действием.

Для белых мышей $ЛК_{50} = 13,5$ мг/л, для белых крыс 10,0 мг/л Острое отравление характеризуется раздражением слизистых оболочек дыхательных путей и глаз, двигательным возбуждением, а затем угнетением, слабостью, нарушениями дыхания, наблюдается также помутнение роговицы глаз и некроз кожи на лапах и носах. У павших животных некроз слизистых дыхательных путей, тканей легких, белковая и жировая дистрофия в почках и печени. Наименьшие концентрации (опыты на крысах), изменяющие нервно-мышечную возбудимость и температуру тела, составляют соответственно 1,5 и 4,0 мг/л. Минимальная раздражающая концентрация 0,25 мг/л. При вдыхании паров в концентрации 0,4—0,7 мг/л (6 раз в неделю по 4 ч) крысами (5 месяцев) и морскими свинками (4 месяца) отмечалось усиление нервно-мышечной возбудимости животных, похудание, повышение температуры тела на 1,5—2° (у морских свинок), лейкоцитоз. Наблюдались также слезотечение, сукровично-гнойные выделения из носа. У убитых животных трахеиты, бронхиты, дистрофические изменения в печени и почках.

При отравлении 0,05—0,025 мг/л в течение 5 месяцев раздражающее действие и изменения в органах значительно слабее [67, с 58]

Действие на кожу. У кроликов появляется сухая язва, доходящая до мышечного слоя и заживающая с образованием мягкого рубца

Предельно допустимая концентрация 2 мг/м³ [51].

Индивидуальная защита. Меры предупреждения. Защита органов дыхания. Борьба с выделением паров.

В общем идентично действует *перфторпропионовая кислота* CF_3CF_2COOH : для белых мышей $ЛК_{50} = 21$ мг/л, для крыс 15,5 мг/л. ПДК = 2 мг/м³ [51].

Хейло Г. И., Кремнева С. Н. Гиг. труда, 1966, № 3, с. 13—17.

Хлоруксусная кислота

(Монохлоруксусная кислота)

$CH_2ClCOOH$

$M = 94,50$

Применяется в органическом синтезе при получении красителей, гербицидов и др.

Получается гидролизом трихлорэтилена или хлорированием уксусной кислоты в присутствии неорганических катализаторов.

Физические свойства. Бесцветные гигроскопические кристаллы. Т. плавл. 61,2°, т. кип. 189,5°, плотн. 1,58 (20°/20°). Легко растворяется в воде, спирте.

Токсическое действие. Животные. При вдыхании белыми крысами аэрозоля конденсации, полученного при нагревании Х К до 95°, $ЛК_{50} = 180$ мг/м³. Гибель в основном наступала в первые сутки. Порог раздражающего действия по изменению частоты дыхания — на уровне 23,7 мг/м³. При введении в желудок крысам 10% раствора Х К $ЛД_{50} = 55$ мг/кг. Отравление натриевой солью Х К белых мышей дает $ЛД_{50} = 255$, крыс — 76, морских свинок — 80 мг/кг (Dalgaard-Mikkelsen et al). При вдыхании 20,8 мг/м³ у белых крыс и морских свинок — воспалительные изменения дыхательных путей и легких. Воздействие 5,8 мг/м³ Х К вызвало те же, но менее выраженные изменения (Максимов, Дубинина).

Человек. Порог раздражающего действия 5,7 мг/м³. У рабочих производства Х К выявлены нарушение обоняния, хронические ринофарингиты, рентгенологически — явления перибронхита, а также зуд, сухость, шелушение и ожоги кожи. У 83 из 110 обследованных икhtiозоподобные дерматиты, поражали лицо, шею, конечности, реже туловище. Выздоровление наступало через 7—30 дней после прекращения контакта с Х К. Кроме Х К, в воздухе производственных помещений обнаруживались H_2SO_4 , HCl , SO_2 , трихлорэтилен (Лиснянский; Фельдман; Фиалковская и др.)

Преобразования в организме и выделение. Превращается в основном в S-карбонилметил-L-цистеин и тиодиксусную кислоту, незначительно — в гликолевую и щавелевую кислоты. При внутрибрюшинном введении Х К, меченной ¹⁴C,

80—82% радиоактивности находили в моче, 8% в выдыхаемом воздухе, 0,2—3% в кале. В моче содержалась как сама Х.К., так и ее метаболиты (Yllner).

Предельно допустимая концентрация. Для Х.К. 1 мг/м³, для дихлоруксусной кислоты 4 мг/м³ [45].

Индивидуальная защита. Меры предупреждения. При использовании Х.К. в качестве гербицида — см. [52]

Определение в воздухе Х.К. основано на переводе ее в гидроксамовую кислоту и образовании окрашенного комплексного соединения с хлорным железом. Чувствительность 10 мкг в анализируемом объеме. Мешают одноосновные карбоновые кислоты [61].

Лисицкий Е. З. В кн. Гиг. труда и охрана здоровья рабочих в нефт. и нефтехим. пром. Т. II. Уфа, 1963, с. 266—271

Максимов Г. Г., Дубинина О. Н. Гиг. труда, 1974, № 9, с. 32—34

Фельдман И. Е. В кн. Актуальн. вопр гнг труда, пром. токсикол. и проф патол в нефт и нефтехим. пром. Уфа, 1964, с. 133—134.

Фиалковская Т. П. и др. В кн. Гиг. труда и охрана здоровья рабочих в нефт и нефтехим пром Уфа, 1964, с. 123—128.

Dalgaard-Mikkelsen S., Poulsen E. Pharmacol Rev, 1962, v 14, № 2, p 225—250

Yllner S. Acta pharm et toxicol, 1971, v 30, p. 69—80

Трихлоруксусная кислота

CCl₃COOH

M = 163,40

Применяется в органическом синтезе, натриевая соль — в качестве гербицида.

Физические и химические свойства. Бесцветный или желтоватый гигроскопический порошок. Т. плавл 59,2°, т кип 197,5°, плотн 1,617 (46°/15°). Легко растворяется в воде, эфире, спирте. Сильная кислота. Натриевая соль — бесцветные или желтоватые неплавкие кристаллы, хорошо растворимые в воде, но не в органических растворителях.

Токсическое действие. Животные. При введении в желудок натриевой соли Т.К. для белых мышей LD₅₀ = 5 г/кг, для белых крыс, морских свинок и кроликов 6 г/кг, для кошек 4 г/кг. У животных беспокойство, повышение реакции на звук и болевое раздражение (у кошек и собак рвота), угнетение, нарушение дыхания и координации движений, парезы и параличи конечностей, боковое положение. Гибель в течение 1—3 ч после отравления. На вскрытии — очаговые кровоизлияния и некрозы слизистой желудка, кровоизлияния в головной мозг. При введении 1 г/кг 6 раз в неделю в течение 7 месяцев отмечались отставание роста, нарушение функций печени, почек, а также сдвиги в периферической крови. Доза 0,5 г/кг в тех же условиях вызвала менее выраженные изменения, а при 0,035 г/кг признаков отравления не обнаружено (Мартынюк, Гжегоцкий). У собак признаков отравления не было при добавлении 500 мг натриевой соли Т.К. на 1 кг корма [34].

Человек. При работе с натриевой солью Т.К. наблюдается раздражение кожных покровов, слизистых оболочек глаз и дыхательных путей.

Действие на кожу и глаза. Проникает через кожу. При внесении 1—2 капли в конъюнктивальный мешок развивалось помутнение роговицы, исчезающее через 13—18 дней.

Преобразования в организме и выделение. Т.К. в крови частично адсорбируется белками плазмы и связывается с ее солями. С мочой сначала выделяется свободная Т.К., а затем связанная (Souček).

Предельно допустимая концентрация. Для Т.К. 5 мг/м³ [44], для трихлоруксусной кислоты Na 5 мг/м³ (рекомендация ВНИИГИНТОКС).

Индивидуальная защита. Меры предупреждения. При использовании в качестве гербицида — см. [52].

Определение в воздухе основано на образовании дианилида глутаконного альдегида. Чувствительность 0,3 мкг в 2 мл раствора [2].

Определение в организме — см. [4].

Мартынюк В. З., Гжегоцкий М. И. Гиг. и сан., 1967, № 1, с. 48—52

Хлорангидрид трихлоруксусной кислоты

 CCl_3COCI $M = 181,85$

Применяется во многих органических синтезах

Получается действием хлористого тионила на трихлоруксусную кислоту.

Физические и химические свойства Бесцветная прозрачная жидкость Т кип $118,0^\circ$. Не растворяется в воде. На воздухе гидролизуется с образованием соляной и трихлоруксусной кислот.

Токсическое действие. Животные. Для белых мышей $\text{ЛК}_{50} = 0,445$, для белых крыс $0,475$ мг/л. Через 10—30 с уже наблюдалось раздражение слизистых оболочек, возможна рефлекторная остановка дыхания, гибель наступает во время экспозиции и в течение первых 2 суток. В легких отек и кровоизлияния, значительные изменения по ходу дыхательных путей, полнокровие внутренних органов, белковая дистрофия в печени и почках. Для крыс порог раздражающего действия $0,001$ мг/л. У крыс и морских свинок, вдыхавших $0,125$ мг/л 5 раз в неделю в течение 4 месяцев, обнаруживались эритропения, ретикулоцитоз, нейтрофилез. Гистологически обнаружены ринотрахеобронхиты, мелкоочаговая пневмония, белковая дистрофия печени и почек. При вдыхании в тех же условиях концентрации $0,00034$ мг/л легкие признаки отравления.

Человек. Порог раздражающего действия $0,0006$ мг/л.

Действие на кожу и глаза Аппликация в течение 1 ч вызвала сухой некроз кожи у мышей и длительно не заживающие язвы у кролика. Внесение в конъюнктивальный мешок приводило к помутнению роговицы с последующим рубцеванием и утратой зрения [20, с. 104].

Предельно допустимая концентрация $0,1$ мг/м³ [51]. Надо иметь в виду возможность наличия в воздухе еще и HCl .

Индивидуальная защита. Меры предупреждения Фильтрующий промышленный противогаз марки А при повышенных концентрациях в воздухе. Защита глаз (герметичные очки). Защита кожи (перчатки, спецодежда).

Максимов Г. Г. Гиг. труда, 1970, № 2, с 55—57

Бромуксусная кислота

(Монобромуксусная кислота)

 CH_2BrCOOH $M = 138,96$

Применяется в органическом синтезе

Получается действием брома на уксусную кислоту

Физические и химические свойства. Бесцветные кристаллы Т. плавл 50° , т. кип. $208,0^\circ$. Растворяется в воде, спирте, эфире. При гидролизе образует гликолевую кислоту.

Токсическое действие При однократном введении через рот белым крысам $\text{ЛД}_{50} = 100$ мг/кг. У собак при однократном введении тем же путем 8 мг/кг появлялось слюнотечение; 48 или 24 мг/кг вызывали ригидность мышц, паралич задних конечностей, атаксию, рвоту, понос, изменение ЭКГ (Andersen et al.). Примерно половина свиней, получавших ежедневно с пищей от 10 до 54 мг/кг, погибала в течение 28—105 суток от начала отравления. У животных отмечались воспалительные заболевания желудочно-кишечного тракта, желтуха, мышечная слабость. У павших обнаружены дегенеративные изменения в печени, почках, сердечной мышце и скелетной мускулатуре. У выживших животных нарушения двигательной активности. Суточные дозы от 2 до 6 мг/кг в течение года не дали видимых проявлений токсического действия (Dalgaard-Mikkelsen et al; Morrison)

Действие на кожу и глаза Вызывает ожоги кожи и слизистой глаз

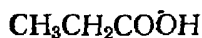
Распределение в организме При внутривенном введении меченная по ^{14}C Б К связывалась с α -глобулинами и через 30 мин исчезала из крови. Радиоактивность при этом обнаруживалась во всех органах и тканях, но более всего

в почках, двенадцатиперстной кишке, надпочечниках, печени и поджелудочной железе (Воссасси et al)

Индивидуальная защита. Защита кожи и слизистых от попадания твердой Б К или ее растворов

Литература — см. Хлоруксусная кислота.

Пропионовая кислота



$M = 74,08$

Применяется в органическом синтезе, в частности при производстве гербицидов

Физические свойства. Бесцветная жидкость с характерным запахом Т плавл. $-19,7^\circ$, т. кип $141,3^\circ$, плотн $0,998$ ($20^\circ/4^\circ$), $n_D^{22} = 1,3859$. Смешивается в любых соотношениях с водой

Токсическое действие Вдыхание животными $0,1$ мг/л в течение 5 месяцев сопровождалось изменением функционального состояния центральной и вегетативной нервной систем, а также функций печени, изменением интенсивности тканевого дыхания (Ротенберг и др). При введении П. К в желудок белым мышам $LD_{50} = 1,37$, белым крысам $1,51$ г/кг Отравление в течение 2 месяцев $1/10$ и $1/20$ от LD_{50} привело крыс к истощению, снижению количества эритроцитов, гемоглобина и SH-групп крови Дозы 50 , 10 и 1 мг/кг не вызвали признаков отравления в течение 6 месяцев (Щепетова).

Предельно допустимая концентрация 20 мг/м³ [43]

Определение в биологическом материале. James et al. применяли метод газожидкостной хроматографии

Ротенберг Ю С В кн XXIV Моск. гор научно-практ конф по проблемам пром. гигиены М, 1969, с 68—70
Щепетова Г А Гиг и сан, 1970, № 3, с 96—98.

2-Хлорпропионовая кислота

(α -Хлорпропионовая кислота)



$M = 108,53$

3-Хлорпропионовая кислота

(β -Хлорпропионовая кислота)



$M = 108,53$

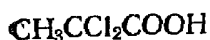
Применяются при получении лекарственных препаратов, красителей, гербицидов

Физические свойства Жидкости Т. кип 2-Х. К $186,0^\circ$, 3-Х К $204,0^\circ$ Смешиваются с водой, спиртом и эфиром в любых соотношениях.

Токсическое действие. При введении через рот 2-Х К. белым мышам $LD_{50} = 6,25$ г/кг (по данным Ротенберга — 215 мг/кг), белым крысам 5 , кроликам $5,5$ г/кг При таких дозах кратковременное возбуждение сменялось угнетением, гибель большинства животных наступала в первые сутки (Ивахникова). Гистологически у крыс найдены дистрофические изменения в печени и других паренхиматозных органах Вдыхание $0,1$ мг/л 2-Х. К в течение 5 месяцев вызвало функциональные изменения центральной и вегетативной нервной систем, картины периферической крови, функции печени, динамики выведения α -кетоглутаровой и щавелевоуксусной кислот, интенсивности тканевого дыхания (Ротенберг и др)

Предельно допустимая концентрация Для 2-Х К. 2 мг/м³ [43], для 3-Х К. 5 мг/м³ [51].

Ивахникова И Г В кн. Матер XI научно-практ конф молодых гигиенистов и сан. врачей М, 1967, с 33—35
Ротенберг Ю С и др В кн XXIV Моск гор научно-практ конф по проблемам пром. гиг М, 1969, с. 33—35.

2,2-Дихлорпропионовая кислота*(α,α -Дихлорпропионовая кислота)* $M = 142,98$

Применяется в органическом синтезе, натриевая соль (далапон) — как гербицид против злаковых сорняков

Физические свойства Д К. — белый порошок с характерным запахом Т. плавл 193—197°. Хорошо растворяется в воде (более 50%) и органических растворителях. Далапон неплавкий порошок, хорошо растворимый в воде.

Токсическое действие. Относительно малотоксична. При введении через рот белым мышам $\text{LD}_{50} \geq 4,6$ г/кг, белым крысам $\sim 9,3$ г/кг (самцы) и 7,5 г/кг (самки), морским свинкам и кроликам $\sim 3,86$ г/кг [34]. При многократных отравлениях (в течение 2 месяцев) через рот разовыми дозами 940 мг/кг наблюдалось отставание роста, снижение уровня SH-групп в сыворотке крови, увеличение содержания аскорбиновой кислоты в надпочечниках, а также изменение размеров печени, почек, селезенки, щитовидной железы, гипофиза и надпочечников. При хроническом отравлении дозами 200 мг/кг обнаружены незначительные дистрофические изменения во внутренних органах (Кочкин). У крыс, получавших в сутки с кормом в течение 2 лет по 50 мг/кг Д К, не было выявлено признаков токсического действия (Paupter et al.). Ежедневное введение в течение года собакам через рот по 15, 50 и 100 мг/кг не вызвало изменений во внутренних органах, картины крови, функций печени, отмечалось лишь увеличение почек у собак при дозе 100 мг/кг [11, с. 368].

Действие на кожу При нанесении 10% водного раствора далапона на кожу кроликов — только слабое раздражение. Такой и более концентрированные растворы сильно раздражают слизистую глаз у кроликов (Paupter et al.).

Предельно допустимая концентрация Для Д. К. 10 мг/м³ [43], для далапона 5 мг/м³ (рекомендация ВНИИГИНТОКС).

Меры предупреждения — обычно принимаемые при работе с ядохимикатами [52]

Кочкин Б. П. Гиг. и сан., 1967, № 2, с. 7—10.

2,2,3-Трихлорпропионовая кислота*(α,α,β -Трихлорпропионовая кислота)* $M = 177,43$

Применяется натриевая соль в качестве гербицида

Физические и химические свойства Белое кристаллическое вещество Гигроскопично, в водных растворах слабо гидролизуетсЯ при 25°, более активно при 50°.

Токсическое действие Относительно малотоксична. При введении через рот натриевой соли Т. К. для белых мышей $\text{LD}_{50} = 7$, для белых крыс 4,5, для кроликов 5 г/кг. У животных кратковременное возбуждение сменялось угнетением, наступало расстройство координации движений, временами судороги, гибель в основном в первые сутки. Введение крысам в течение 2 месяцев дозы 940 мг/кг вызвало ту же картину, что и воздействие далапона в аналогичных условиях (Еськина, [10, с. 109]).

Предельно допустимая концентрация 10 мг/м³ [43]

Меры предупреждения — см [52]

Еськина О. В. Тр Саратовск мед ин-та, 1970, т 71 (88), с 7—10

3-Перфторметоксиперфторпропионилфторид $M = 232,04$

Применяется в синтезе термостойких фторкаучуков

Физические и химические свойства Жидкость Т кип 16°, плотн 1,6 (20°/4°). При комнатной температуре гидролизуетсЯ с образованием HF и соответствующей перфторкарбоновой кислоты

Токсическое действие. Для белых мышей при вдыхании в течение 2 ч $ЛК_{50} = 3,2$ мг/л. Наблюдалось раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей, усиливающаяся одышка, судороги. Гибель наступала во время отравления и в первые 3—5 дней от отека легких. У животных, погибших позже, — полнокровие и небольшие кровоизлияния в легких, печени, почках и сердце.

Превращение в организме идет с образованием HF и фторкарбоновых кислот (Фролова, Цындренко)

Предельно допустимая концентрация. Те же авторы рекомендуют 2 мг/м³ по фтору в пересчете на молекулу.

Такую же картину острого отравления дает *3-перфторметокси-перфторпропокси-2-перфторпропионилфторид*. Для белых мышей $ЛК_{50} = 4,9$, для белых крыс 2,2 мг/л (экспозиция 2 ч). При длительном воздействии 0,4 мг/л повышается содержание фтора в костях и во внутренних органах крыс (Фролова, Цындренко). Рекомендуется такая же ПДК, как и для 3-П.

Фролова А. Д., Цындренко С. А. Гиг. труда, 1974, № 7, с 52—54

Масляная кислота



$M = 88,10$

Масляный ангидрид



$M = 158,20$

Применяются в органическом синтезе для получения сложных эфиров (бутират и ацетобутират целлюлозы), смол, пластификаторов, вспомогательных веществ, красителей

Получаются М. К. оксосинтезом из пропилена, маслянокислым брожением углеводов, М. А. реакцией хлорангидрида с солью М. К.

Физические свойства. М. К.: т. плавл. 4,7°, т. кип. 163,0°, плотн. 0,959 (20°/4°), М. А.: т. кип. 198,2°, плотн. 0,969.

Токсическое действие. М. К. раздражает кожу и слизистые оболочки. М. А. обладает сильным местным раздражающим действием

Животные. При вдыхании кроликами 40 мг/л аэрозоля М. К. в течение 1,5 ч — одышка и нарастающая вялость. Рентгенологически и гистологически — отек, ателектаз и эмфизема легких (Данишевский, Монастырская). У белых мышей и крыс при 0,3—0,5 мг/л раздражение верхних дыхательных путей. Повторное воздействие этих концентраций по 2 ч в течение месяца привело, кроме того, к кратковременному возбуждению. При введении в желудок мышам и крысам ЛД₁₀₀ = 2,4 г/кг. Через 3—5 с после введения боковое положение, клонические и тонические судороги. Крысы гибли в первые сутки, а мыши — чаще через 20 с (Стасенкова, Кочеткова). При вдыхании 0,1—0,2 мг/л по 4 ч в течение 7 месяцев обнаружен небольшой лейкоцитоз, но гистологически найдены воспаление слизистой бронхов, реакция со стороны межуточной ткани легких, явления дистрофии в печени и почках, отложение бурого пигмента в селезенке. При непрерывном 90-суточном отравлении 0,000144, 0,000018 и 0,0000076 мг/л у крыс обнаружены слабое воспаление в мелких бронхах и полнокровие селезенки (Сергеев и др.). При длительном вдыхании низких концентраций токсичность М. А. значительно сильнее, чем М. К.

Человек. Порог ощущения запаха М. К. для наиболее чувствительных лиц 0,06 мг/л, порог воздействия на световую чувствительность глаз 0,06 мг/л, изменения электроэнцефалограммы отмечены при 0,03 мг/л (Стяжкин, Хачатурян).

Действие на кожу и глаза. Апликация на хвосты мышам в течение 30 мин М. К. вызвала на 2 день их отторжение, на кожу кролика на 1 ч — некроз. При внесении 1 капли М. К. в глаз кролика, уже через 2 мин помутнела роговица, наступила слепота [71, с 19]

Предельно допустимая концентрация. Для М. К. 10, для М. А. 1 мг/м³ [51].

Индивидуальная защита. Меры предупреждения. При повышенных концентрациях — фильтрующий промышленный противогаз марки А. Обязательная за-

щита глаз от брызг и паров М. К. Защита кожи. Устранение выделения паров в воздух рабочей зоны.

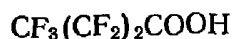
Определение в воздухе — см Органические кислоты и их производные.

Сергеев А. Н. и др. Гиг и сан, 1970, № 9, с 99

Стяжкин В. М., Хачатурян М. Х В кн.: Вопр. гиг. атмосф воздуха и планировки насел. мест. М., 1968, с 27—33

Перфтормасляная кислота

(Гептафтормасляная кислота)



$M = 214,05$

Применяется при получении некоторых синтетических каучуков; в производстве инсектофунгицидов.

Физические и химические свойства. Бесцветная жидкость Т. кип 120°, т. плавл. 17,5. С водой образует азеотропную смесь с содержанием 28% П К.; т. кип смеси 98°. При разложении натриевой соли П К. образуется перфторпропилен.

Токсическое действие Животные. Острое отравление выражается в раздражении верхних дыхательных путей и возбуждении нервной системы. Для белых мышей $\text{ЛК}_{50} = 21$ мг/л. У кроликов после однократного вдыхания 10 мг/л паров П К через сутки в крови увеличилось количество эритроцитов, тромбоцитов, моноцитов и снизился уровень ретикулоцитов. У белых крыс и кроликов, подвергавшихся воздействию паров П К в концентрации 0,3 и 0,5 мг/л в течение 210 дней и 0,05—0,07 мг/л в течение 100 дней, наблюдалась тенденция к увеличению в крови количества гемоглобина, эритроцитов и тромбоцитов, а также отставание роста, повышение порога электрокожного раздражения. У животных, убитых через 60—120 дней после начала отравления, — полнокроеие, эмфизема и склеротические изменения в легких, жировая и белковая дистрофия в печени и отеки в головном мозге.

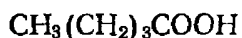
Человек. Пороговая концентрация по запаху 0,0005 мг/л, по раздражающему действию на верхние дыхательные пути — 0,05 мг/л.

Действие на кожу и глаза. Вызывает изъязвление и некроз кожи, а также гнойно-некротические кератоконъюнктивиты.

Предельно допустимая концентрация. Рекомендуются 10 мг/м³ (Богдель).

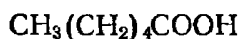
Богдель И. С В кн.: Токсикол и гиг. высокомоп. осад. и хим. сырья, используемого для их синтеза. Л., 1964, с 68—70

Валериановая кислота



$M = 102,14$

Капроновая кислота



$M = 116,16$

Применяются в качестве исходного сырья в производстве моющих средств, эмульгаторов, пластификаторов.

Получаются окислением нефтяных парафинов при 120°

Токсическое действие Животные. Минимальная смертельная концентрация для белых мышей при 2-часовом воздействии В К. 1 мг/л, К К — 2 мг/л. При отравлении 0,02 мг/л в течение 6 месяцев по 4 ч ежедневно нарушалась условно-рефлекторная деятельность у белых крыс, повышалась кислотность желудочного сока и изменялись углеводная и пигментообразующая функции печени у кроликов (Егоров и др.).

При непрерывном вдыхании более 3 месяцев 0,0017 и 0,00014 мг/л у крыс отмечено понижение содержания хлоридов в крови и скрытого времени рефлекса. Гистологически — десквамативный бронхит, мелкоочаговая пневмония.

плеврит, слабая жировая дистрофия клеток печени, гломерулонефрит (Дубровская, Лукина). В тех же условиях действие К К. несколько слабее (Сергеев и др., Дубровская)

Человек. Порог восприятия запаха В.К. и К К у наиболее чувствительных лиц 0,0001—0,00009 мг/л, порог изменения электроактивности коры головного мозга 0,00007 мг/л (Дубровская, Хачатурян).

В случае острого отравления парами В К. (одновременно воздействовали и пары К К) у пострадавшего потеря сознания, патологические сдвиги в центральной и периферической нервной системах, печени и миокарде. Остаточные явления отмечены еще и через 8 месяцев после отравления (Васильев, Былов).

Действие на кожу. Апликация смеси В.К. и К.К. в дозах 20 г/кг на кожу крыс и 10 г/кг на кожу кроликов вызвала гибель всех животных. При дозе 5 г/кг этих кислот у кроликов наблюдалась та же картина отравления, что и при ингаляции паров (Егоров и др.)

Предельно допустимая концентрация Для В К и К К 5 мг/м³ [51]

Индивидуальная защита Меры предупреждения Защита кожи и глаз. Борьба с выделением в воздушную среду паров и аэрозоля В К и К К

Васильев А С, Былов И С В кн. Уч. зап. Моск. НИИ гиг. 1964, с. 48—52

Дубровская Ф И Гиг. и сан., 1969, № 6, с. 14—18

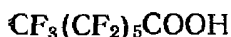
Дубровская Ф И, Лукина И П Гиг. и сан., 1968, № 8, с. 7—9

Дубровская Ф И, Хачатурян М Х. В кн. Уч. зап. Моск. НИИ гиг. 1968, с. 10—15.

Егоров Ю Л и др. Там же Вып. 9 1961, с. 40—46

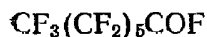
Сергеев А Н и др. Гиг. и сан., 1970, № 9, с. 99.

Перфторэнантовая кислота



$M = 364,09$

Фторангидрид перфторэнантовой кислоты



$M = 366,08$

Физические и химические свойства. П.К. белые игольчатые кристаллы, т. плавл. 33°, т. кип. 173°, плотн. 1,763, гигроскопична, летуча. Ф.П.К.: жидкость с резким запахом, т. кип. 86°, плотн. 1,72, гидролизуетса водой, но медленно. Растворяются во фторуглеродах, слабо растворимы в воде.

Токсическое действие При однократном воздействии больших концентраций и доз — раздражение, повышение двигательной активности, сменяемое угнетением, гибель в 1—3 сутки после затравки. В условиях 2-часовой статической затравки П.К. для белых мышей $LD_{50} = 2,72$ мг/л, $LD_{50} = 197$ мг/кг, в случае Ф.П.К. — 2,1 мг/л и 160 мг/кг. При нанесении на неповрежденную кожу П.К. небольшое раздражение, при внесении в конъюнктивальный мешок глаза кролика слабый конъюнктивит, в случае Ф.П.К. глубокий некроз.

При вдыхании по 6 ч в течение 6 месяцев у крыс обнаружены изменения соотношения хронаксии мышц-антагонистов, активности холинэстеразы и щелочной фосфатазы в крови. В этих условиях пороговой следует считать концентрацию П.К. 0,0002 мг/л и Ф.П.К. 0,0015 мг/л (Пашенко).

Предельно допустимая концентрация. Пашенко рекомендует для П.К. 0,1 мг/м³, для Ф.П.К. 0,15 мг/м³ (следует иметь в виду возможность отщепления и присутствия в воздухе HF).

Определение в воздухе хроматографическим методом. Чувствительность 0,1 мг/м³.

ω-Хлорэнантовая кислота



$M = 164,63$

Применяется для синтеза аминоксантовой кислоты в производстве волокна энант.

Физические свойства Маслянистая жидкость. Т. кип. 136° (5 мм рт. ст.), плотн. 1,1. Растворяется в горячей воде.