



CHROMABOND® PFAS

MACHEREY-NAGEL



Новое решение для обогащения
пер- и полифторалкильных веществ

Д-р Макс Белица, 11 ноября 2020 г.

MACHEREY-NAGEL



Свойства

- ~ 4730 соединений, известных согласно ОЭСР¹
- Все они ненатуральные, но созданы руками человека (используются с 1940-х годов)
- Устойчив к агрессивным химическим веществам
- В основном не подвержены биологическому разложению (стойкие) и накапливаются в окружающей среде и пищевой цепи
- Часто токсичны, некоторые могут вызывать рак, некоторые официально запрещены.



Опасные соединения

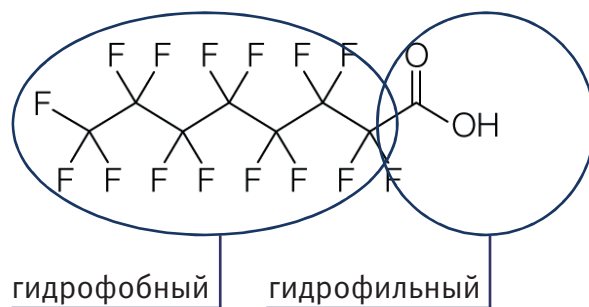
Свойства и примеры PFAS

- Органические соединения
- Углеродная цепь: водород замещен фтором
- Очень прочная углеродно-фторная связь
- Структура: гидрофобная, липофобная цепь + гидрофильная голова».

→ тензидоподобный → водо-, грязе- и жироталкивающий (нелипкий)



Перфторсульфоновая кислота



Перфтороктановая кислота

¹ ОЭСР: На пути к новой всеобъемлющей глобальной базе данных пер- и полифторалкильных веществ (PFAS): Сводный отчет об обновлении Списка пер- и полифторалкильных веществ (PFAS) ОЭСР 2007 г., Серия по управлению рисками, № 39, ENV/JM/MONO (2018)7.

Внешний вид / повседневное использование

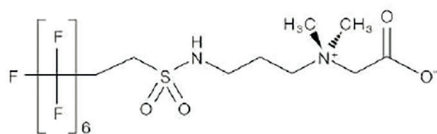
- Пена пожарная
- Волоконное покрытие
- Текстильное покрытие, например, чехлы на сиденья, ковры, верхняя одежда
- Посуда
- Обработка бумаги
- Пищевая упаковка, например, коробки для пиццы, бумажные стаканчики
- Строительный материал, например, водостойкий лак



Обильный в (глобальной) среде

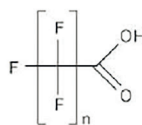
Распространение PFAS в среде - примеры

Предшественник



Пожаротушение пеной
Пер/полифторированный состав
в противопожарной пене (и т.д.)

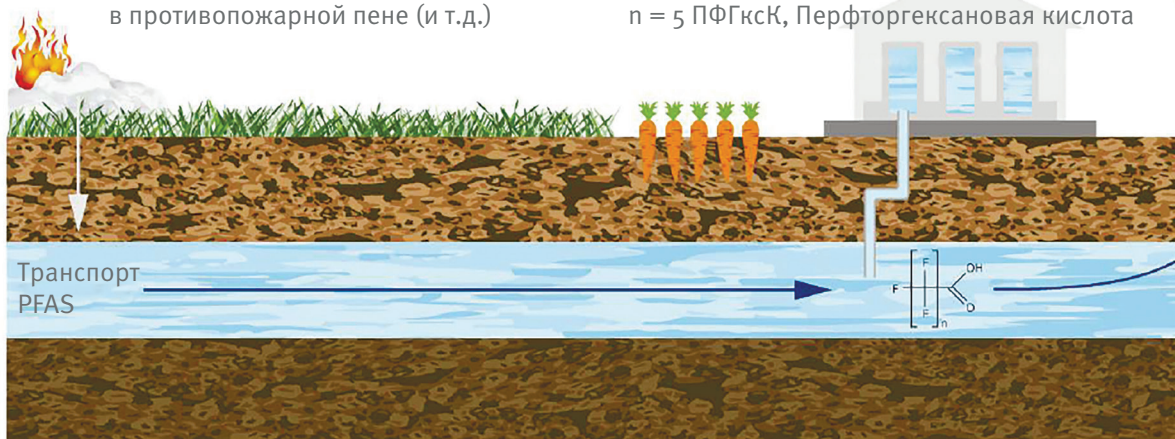
Мертвые продукты



n = 3 ПФМК, Перфтормасляная кислота
n = 4 ПФПеК, Перфторпентановая кислота
n = 5 ПФГксК, Перфторгексановая кислота

Процессы
разложения
в почве

Грунтовые
воды



Руководящие принци

- EPA 533, EPA 537 (2008), EPA 537.1 (2020)
 - PFAS из воды
- DIN 38407-42 или DIN 38414-14 (2011)
 - 10 PFAS из воды, почвы

! На данный момент разработано несколько официальных методов

Слабый анионообменник – CHROMABOND® HR-XAW

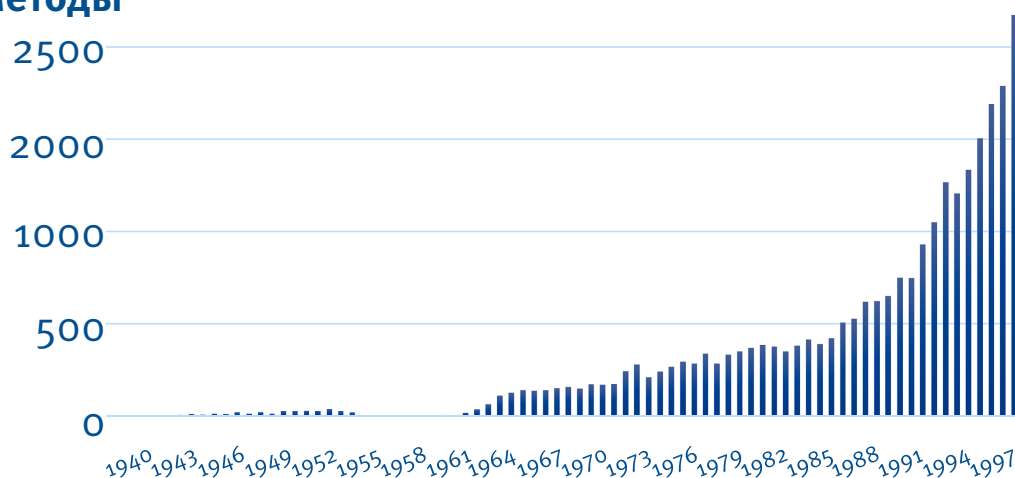
- Рекомендовано DIN 38407-42 и EPA 533.
- Методов часто бывает достаточно для короткоцепочечных PFAS с кислотными функциями
- Но не для других классов веществ PFAS
 - Спирты
 - Алкиловые эфиры
 - Сульфаниламиды и др.

! Недостаточно для всех классов веществ PFAS

Повышение интереса

- Постоянное исследование:
- Воздействие на здоровье
- Распространение
- Обмен веществ
- Реактант и Реагент
- **Аналитические методы**

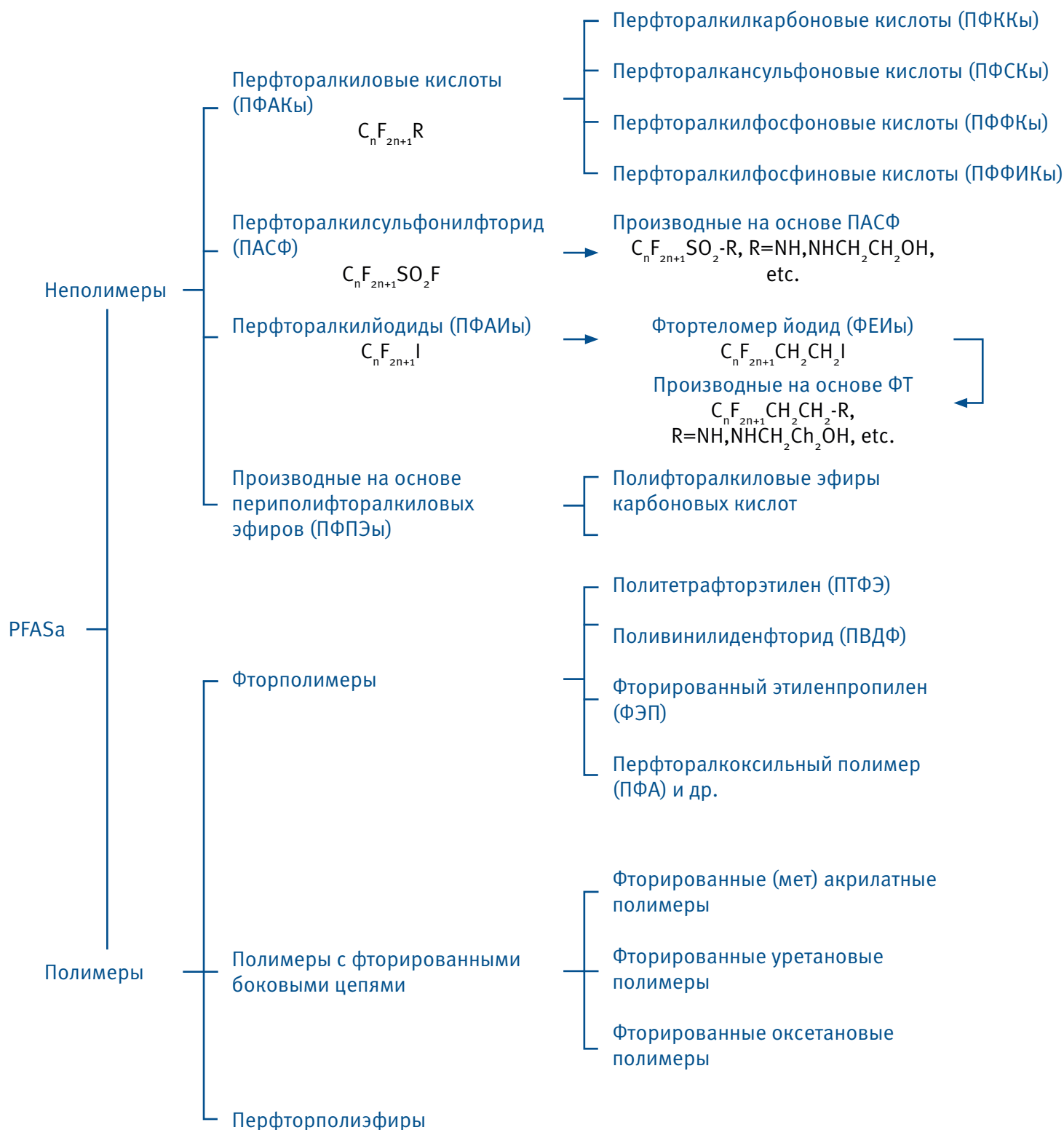
Ссылки (PFAS) в Scifinder



Scifindern : данные получены: 13 Июля 2020

! Потребность в передовых аналитических методах и решениях для продуктов для мониторинга

Пер- и полифторалкильные вещества (PFASa)



Источник Пер- и полифторалкильных веществ (PFASa):

Buck, R.C.; Franklin, J.; Berger, U.; Conder, J.M.; Cousins, I.T; Voogt, P.d.; Jensen, A.A.; Kannan, K.; Mabury, S.A; Leeuwen, S.P.v (2011) Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances in the Environment: Terminology, Classification, and Origins. Integr. Environ. Assess. Manag Vol. 7 No. 4 pg. 513-541.

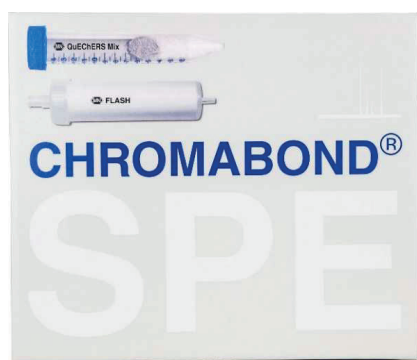
OECD, 2013, OECD/UNEP Global PFC Group, Synthesis paper on per- and polyfluorinated chemicals (PFCs), Environment, Health and Safety, Environment Directorate, OECD. (http://www.oecd.org/env/ehs/riskmanagement/PFC_FINAL-Web.pdf, retrieved: 01 Jul 2020)

Новое решение для продукта

Примечания по продукту и применению

Специальная фаза - CHROMABOND® PFAS

- Комбинированная фаза на полимерной основе со слабой анионообменной функцией
 - Сочетает в себе преимущества различных сорбентов за счет использования нескольких механизмов удерживания (диполь-дипольный, ионный, гидрофобный, водородная связь)
 - Преимущества
 - Решение для различных классов веществ PFAS.
 - 28 PFAS могут быть обогащены
 - Механизмы удержания сорбента согласно руководствам DIN 38407-42, EPA 537.1 и 533
 - Высокая вместимость
 - Высокая скорость восстановления
 - Один тип колонки:
 - Колонка из ПП на 6 мл
 - Масса адсорбента 300 мг
 - Стандартный размер упаковки: уп-ка из 30
- ❖ **REF 730283**
- BIGpack: уп-ка из 250 (колонки 5 x 50)
- ❖ **REF 730283.250**
- Доступные образцы
- ❖ **REF 730283.Muster**



Опасные соединения

CHROMABOND® PFAS – примечание по применению

- PFAS из воды

Хроматографические условия

- Твердофазная экстракция

Колонка:	CHROMABOND® PFAS, 6 мл, 300 мг
Кондиционирование:	10 мл 0.1% NH ₃ в метаноле, 10 мл метанола, 10 мл воды
Применение образца:	Образец воды 150 мл при скорости потока 5 мл/мин.
Промывка (необязательно):	5 мл 25 мМ (NH ₄) ⁺ ацетатного буфера (рН 4.0) вода со скоростью потока 3 мл/мин
Сушка:	1 мин вакуумом
Элюция:	10 мл 0.1% NH ₃ в метаноле
Обмен элементами:	Выпаривают элюат досуха при 40 °С в потоке азота и растворяют остаток в 0,5 мл воды/метанола (40:60, об./об.)

- Последующий анализ: ЖХ-МС/МС с NUCLEOSHELL® RP 18plus (2.7 мкм)

Скорость восстановления

- Для большинства PFAS: 80 – 100 %
- Ниже для
 - FOSA (сульфонамид) ниже из-за высокой полярности / низкого ионного взаимодействия
 - PFTrDA, PFTeDA, PFDoA из-за проблем с растворимостью и адсорбционных эффектов на поверхностях



Хорошие и воспроизводимые показатели извлечения для большинства аналитов

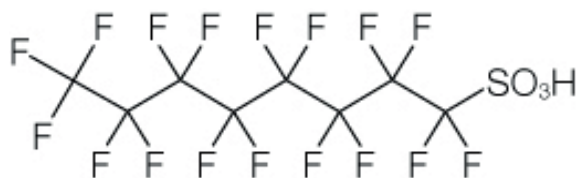
Потенциальные клиенты/рынки/конкуренты

- Подрядные лаборатории (экологические)
- Текстильная и бумажная промышленность
- Химическая промышленность, производители:
 - Пена для огнетушителя
 - Смазочные материалы, эмульгаторы
 - Пропиточные вещества и др.
- Гальваническая промышленность
- Авиация
- Фото и полупроводниковая промышленность

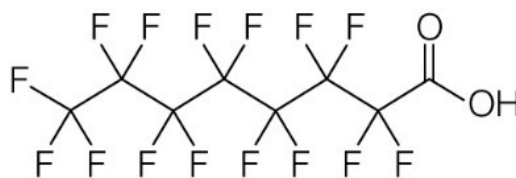
Заключение

- PFASы стойкие, ПАВ-подобные, опасные соединения.
- Обычно используются из-за их нелипких свойств.
- Представлены тканями, пенами для огнетушителей, бумажными стаканчиками и т.д.
- Используется с 1940-х годов, но долгое время не использовалось.
- Найдены в окружающей среде (вода, продукты питания, почва, животные и люди).

Существующие аналитические методы мониторинга ограничены.



Перфторсульфоновая кислота



Перфтороктановая кислота

CHROMABOND® PFAS:

- Решение для обогащения большого количества различных PFAS (32) из воды
- Несколько механизмов удержания сорбента в соответствии с рекомендациями DIN 38407-42, EPA 537.1 и 533
- Высокая воспроизводимость и скорость восстановления.
- Доступны примечания по применению
- Доступны образцы
- Заказчики: подрядные лаборатории (экологические); текстильная, бумажная, химическая промышленность и др.



Москва, Каширское шоссе, дом 3, корпус 2, строение 4/9,
Бизнес центр «Сириус Парк»
+7 (495) 640 41 92
chrom@chimmed.ru
chimmed.ru