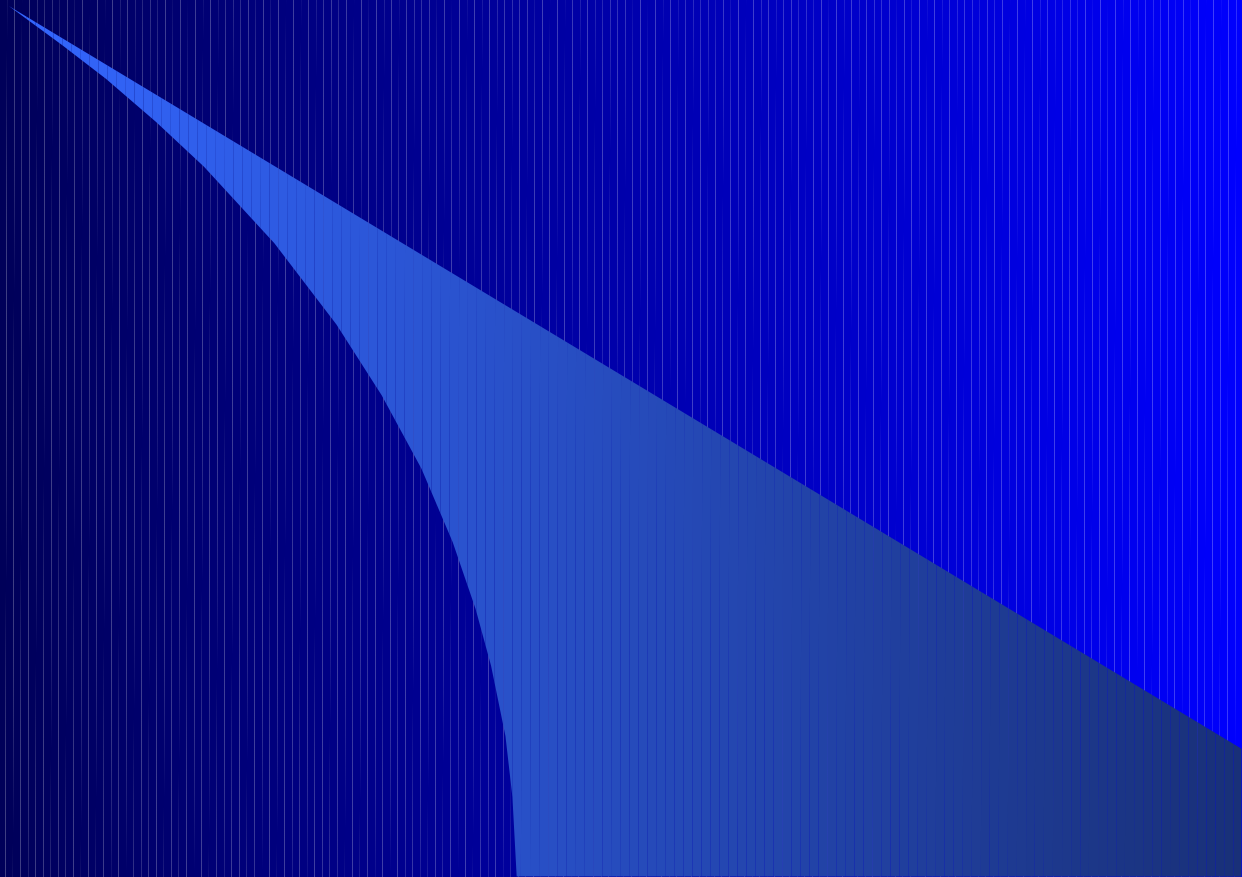


Экоаналитическая химия

Лекция 1



Предмет и задачи экоаналитической химии

- Проблема загрязнения окружающей среды и задачи экоаналитической химии.
- Ксенобиотики. Стойкие органические загрязнители – СОЗ - POPs.
- Нормирование загрязнений.
- Объекты анализа и аналиты. Требования к методам экоаналитической химии

Окружающая среда



Проблема загрязнения окружающей среды

*Определение термина «загрязнение»
(Организация экономического
сотрудничества и развития):*

«Загрязнение обозначает введение человеком, прямо или косвенно, веществ или энергии в окружающую среду, что приводит к отрицательным воздействиям, таким как опасность для здоровья человека, ущерб жизненным ресурсам или вредит условиям отдыха и другому разумному использованию окружающей среды».

Екологія

Определение термина, 1866:

*наука об отношениях растительных
организмов и их сообществ между собой и с
окружающей средой*

*Наука об окружающей среде – изучение
экологических принципов применительно к
человеческому обществу, необходимое для
его устойчивого развития*

Устойчиво ли развитие?

За XX ст. экономика возросла в 20 раз.

- Быстро расходуются ресурсы;
- Слишком много отходов;
- «на износ» используются леса, пастбища, пахотные земли;
- Исчезают отдельные виды животных и растений

С 1850 по 2000 население увеличилось в 6 раз.

Опасность для всех?

- 27 сессия Генеральной Ассамблеи ООН, резолюция «Экономическое развитие и охрана природы», 18 декабря 1962.
- 22 сессия Генеральной конференции ЮНЕСКО «Экономическое развитие и охрана природных ресурсов флоры и фауны», 12 декабря 1962.

Запасов чистой воды и воздуха на планете
хватит на 30 лет...

Сколько есть химических соединений?

- 18 000 000? 4 000 000? 20 млн?
- В промышленности и научных целях используются 50 – 120 тыс.
- В массовом производстве - больше 30 тыс.

«Сегодня человечеству известно более 20млн веществ. Некоторые из них встречаются в природе...»

Ксенобиотики

Ксенобиотики — вещества, которых не было в природе. Не являются естественными метаболитами живых организмов и не входят в естественный метаболический круговорот.

Особенности:

- биоаккумуляция (отсутствие биodeградации);
- биоконцентрирование,
- синергические эффекты.

Ксенобиотики: биоаккумуляция

Содержание ДДТ, мг/кг

- Морская вода - 0.000 003;
- Фитопланктон - 0.04;
- Рыба - 2;
- Рыбоядные птицы – 20;



Коэффициент концентрирования 10 млн.

Стойкие органические загрязнители (СОЗ)

СОЗ – POPs (persistent organic pollutions).

Отличительные признаки:

- устойчивы к фотолитическому, химическому и биологическому разложению;
- гидрофобны, способны к высокой биоаккумуляции;
- летучи, переносятся на большие расстояния, рассеиваются в окружающей среде;
- очень токсичны — канцерогенность, мутагенность, влияние на репродуктивную функцию, эндокринную систему, нервно-психическое развитие.

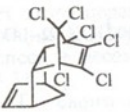
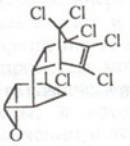
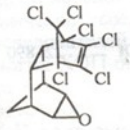
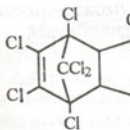
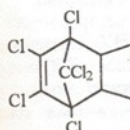
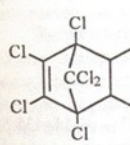
Группы стойких органических загрязнителей

Май 2001 г. – Стокгольмская конвенция по СОЗ. «Грязная дюжина»;

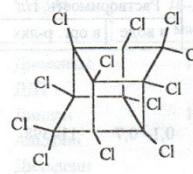
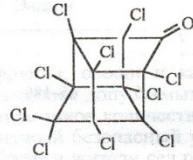
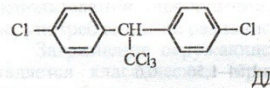
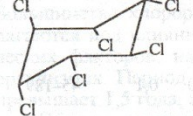
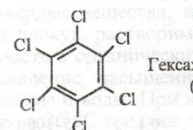
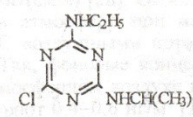
- пестициды: альдрин, хлордан, дильдрин, эндрин, мирекс, ДДТ, гексахлорбензол, токсафен, гептахлор;
- полихлорированные бифенилы (ПХБ);
- «диоксины» — полихлорированные дибензо-п-диоксины (ПХДД) и дибензофураны (ПХДФ).

Пестициды

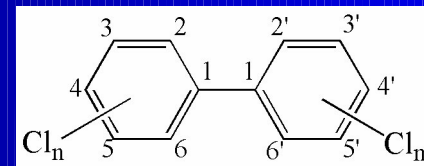
ТАБЛИЦА 2.3. Физико-химические свойства хлорорганических пестицидов [30,31]

Соединение	$t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{г/см}^3$	Растворимость, г/л	
			в воде	в орг. р-лах
 Альдрин	104–105	1,6	0,1–0,7	11–398
 Дильдрин	172–176	1,54	0,5	45–189
 Эндрин	240	1,54–1,56	0,6	-
 Хлордан	-	1,69–1,70	0,1	45–189
 Гептахлор	95–96	1,6	0,1	45–106
 Эндосульфан	108–109	1,6	6	-

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4	5
 Мирекс	485	-	$1 \cdot 10^{-4}$	72–143
 Хлордекон	350	-	$1 \cdot 10^{-4}$	95–140
 ДДТ	109	1,56	0,01	22–890
 Линдан (γ -ГХЦГ)	112,8	-	0,01	11–435
 Гексахлорбензол (ГХБ)	231	-	$1 \cdot 10^{-4}$	-
 Атразин	173–175	-	0,07	-
Гексахлорциклогексан (ГХЦГ)	114–315	-	0,025	11–435
Токсафен (смесь полихлоркамфенов)	70–95	1,63	0,003	-

Поли- Хлорированные Бифенилы



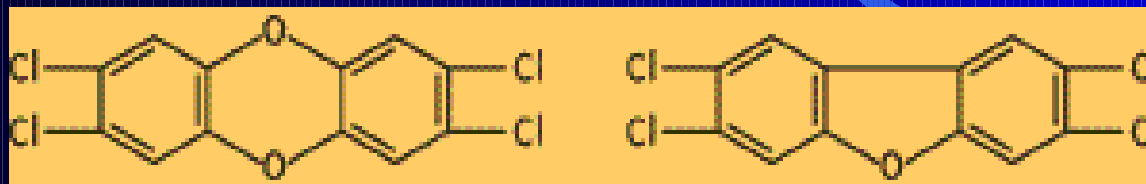
Уникальные физические и химические свойства:

- исключительными теплофизическими и электроизоляционными характеристиками, термостойкостью,
- инертностью по отношению к кислотам и щелочам,
- огнестойкостью,
- хорошей растворимостью в жирах, маслах и органических растворителях,
- высокой совместимостью со смолами, отличной адгезионной способностью.

Применяются в качестве:

- диэлектриков в трансформаторах и конденсаторах,
- гидравлических жидкостей, теплоносителей и хладагентов,
- смазочных масел, компонентов красок, лаков и клеевых составов,
- пластификаторов и наполнителей в пластмассах и эластомерах,
- антипиренов, растворителей.

Диоксины



Полихлорированные
дибензодиоксины

Полихлорированные
дибензофураны

210 соединений;

ТОКСИЧНЫ: 7 дибензодиоксинов;
10 дибензофуранов

Группы стойких органических загрязнителей

С февраля 2003 г. – ООН расширила список СОЗ до 28 наименований

Другие приоритетные химические загрязнители:

- другие пестициды;
- хлорпарафины, хлорбензолы, хлорфенолы;
- фталаты, октил- и нонилфенолы;
- полиароматические углеводороды (ПАУ).
- органические соединения металлов – ртути, свинца, олова.
- 8 токсичных металлов: ртуть, свинец, олово, кадмий, мышьяк, медь, цинк, железо;
- синтетические яды, БОВ, КРТ.

Полициклически е Ароматические Углеводороды

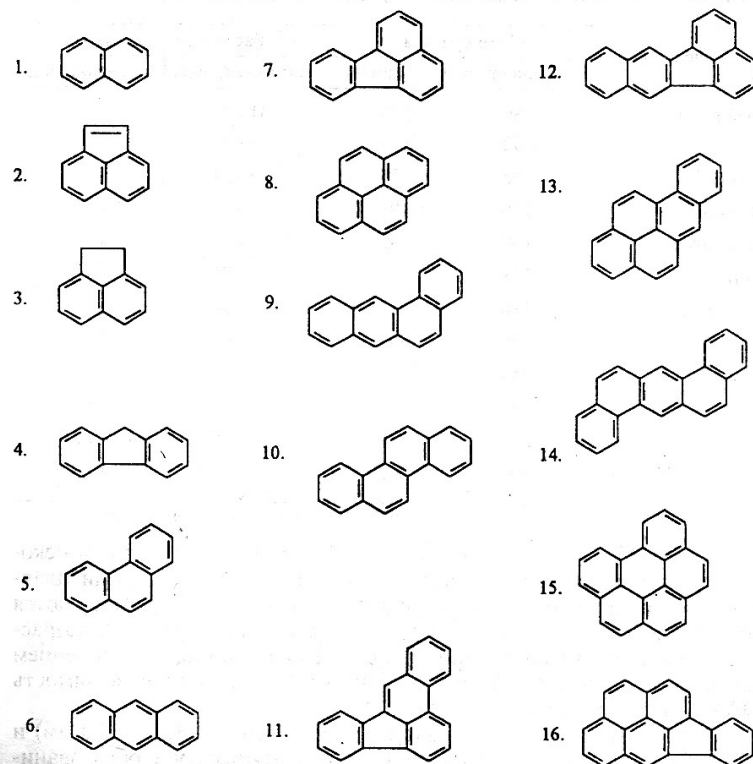


Рис. 2.3. Структурные формулы приоритетных полициклических ароматических углеводородов

1 – нафталин; 2 – аценафтилен; 3 – аценафтен; 4 – флуорен; 5 – фенантрен; 6 – антрацен; 7 – флуорантен; 8 – пирен; 9 – бенз(а)антрацен; 10 – хризен; 11 – бенз(б)флуорантен; 12 – бенз(к)флуорантен; 13 – бенз(а)пирен; 14 – дибенз(а, h)антрацен; 15 – бенз(г, h, i)перилен; 16 – индено(1, 2, 3-сd)пирен

Нормирование загрязнений

- Пороговый уровень — содержание загрязняющих веществ, ниже которого они не действуют на организм.
- ПДК — максимальная концентрация загрязняющих веществ, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредных воздействий, включая отдаленные, и на окружающую среду в целом.

Виды воздействий:

- (1) Собственно токсичные — среднесуточная $\text{ПДК}_{\text{СС}}$;
- (2) Рефлекторные (органолептические) — минимальная разовая $\text{ПДК}_{\text{МР}}$.

Объекты анализа и аналиты

- Атмосферный воздух;
- Атмосферные аэрозоли и осадки;
- Промышленные выбросы;
- Вода питьевая;
- Воды природные, питьевые, поверхностные, сточные, очищенные сточные;
- Воды морские;
- Почва и донные отложения.

Зачем мы будем изучать этот курс?

- Чтобы знать, где посмотреть, если это встретится в будущей работе;
- Чтобы разумно относиться к экологическим страшилкам;
- И еще...

В окне 1400 x 1400 – 140 г свинца или окна без свинца?



Стабилизаторы ПВХ:

- соединения Ca/Zn ; Ba/Zn ;
- свинца, кадмия;
- оловоорганические соединения.



Хрустальное стекло: содержание оксида свинца — от 6 до 36 %, мировой стандарт — 24 %



СКОЛЬКО В ВОЗДУХЕ КИСЛОРОДА?

- **Содержание кислорода в воздухе Московского региона из-за пожаров ниже нормы почти в 4 раза - Гидрометеобюро**
- *В Москве и Подмоскowie из-за пожаров по-прежнему отмечается пониженное содержание кислорода в воздухе. Оно ниже нормы почти в четыре раза, сообщили ИТАР-ТАСС в четверг в столичном Гидрометеобюро. "В Московском регионе погодные условия по-прежнему неблагоприятные. Содержание кислорода в воздухе ниже нормы в 3,7 раза", - сказал собеседник агентства.*
- **Содержание кислорода в воздухе стремительно падало. Цифры в экстренных сообщениях разнились от 3 до 75% снижения.**

Зачем мы будем изучать этот курс?

- Чтобы знать, где посмотреть, если это встретится в будущей работе;
- Чтобы разумно относиться к экологическим страшилкам;
- И еще...Входной контроль при поступлении на работу