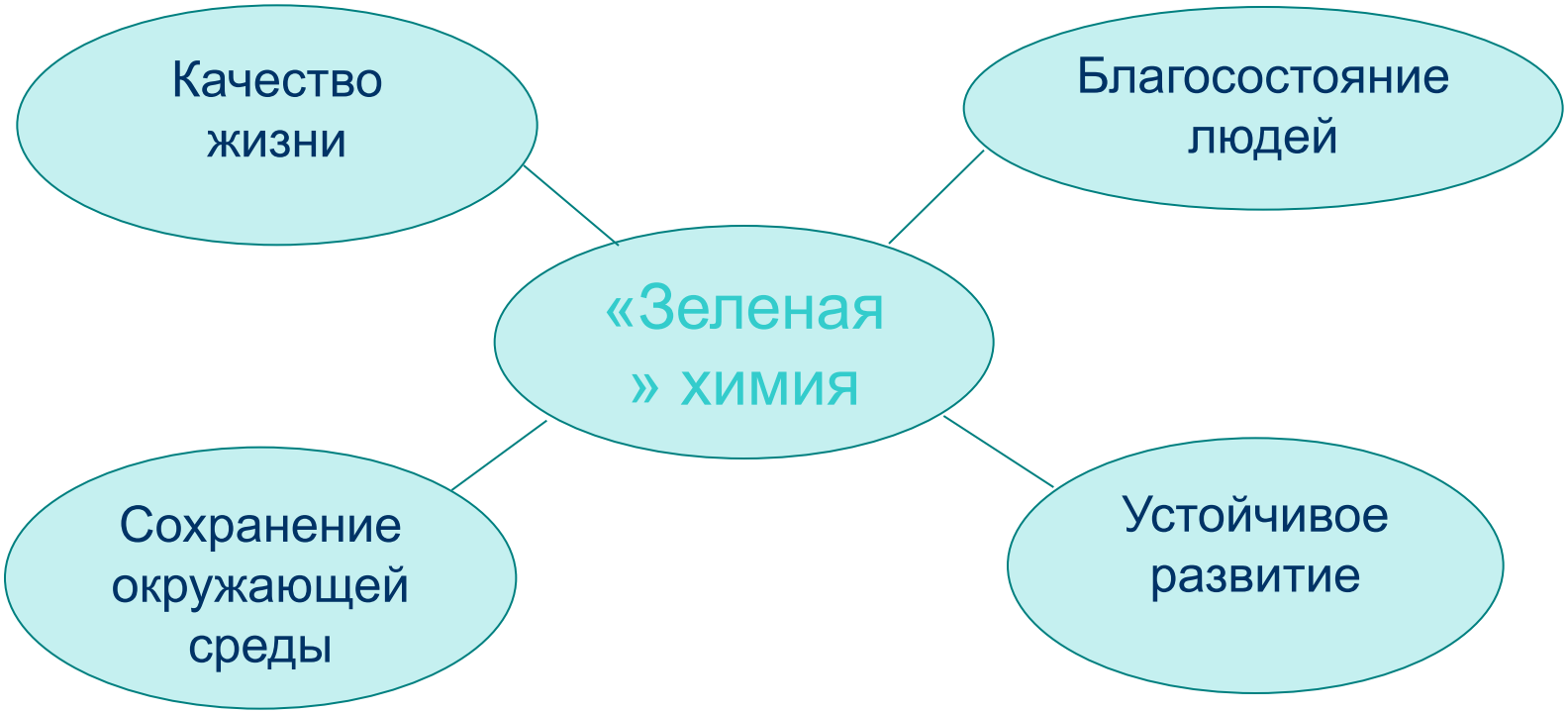
Зеленая химия и проблемы устойчивого развития

Зеленая химия

- Зелёная химия (Green Chemistry) — научное направление в химии, к которому можно отнести любое усовершенствование химических процессов, которое положительно влияет на окружающую среду. Как научное направление, возникло в 90-е годы XX века.
- Зеленая химия — это своего рода искусство, позволяющее не просто получить нужное вещество, но получить его таким путем, который, в идеале, не вредит окружающей среде на всех стадиях своего получения.

«Зеленая» химия в контексте основных стимулов развития современной химии



«Зеленая» химия – открытие, разработка и применение химических продуктов и процессов, уменьшающих или исключающих использование и образование вредных веществ.

Безотходное, или чистое, производство

«Безотходная технология есть практическое применение знаний, методов и средств с тем, чтобы в рамках потребностей человека обеспечить наиболее рациональное использование природных ресурсов и энергии и защитить окружающую среду.»

«Декларация о малоотходной и безотходной технологии и использования отходов», 1979 г.

«Безотходная технология – это такой способ производства продукции (процесс, предприятие, территориально-производственный комплекс), при котором наиболее рационально и комплексно используются сырье и энергия в цикле сырьевые ресурсы-производство-потребление-вторичные сырьевые ресурсы таким образом, что любые воздействия на окружающую среду на нарушают ее нормального функционирования»

ЕЭК ООН, 1984 г.

«Чистая технология – это метод производства продукции при наиболее рациональном использовании сырья и энергии, который позволяет одновременно снизить объем вырабатываемых в окружающую среду загрязняющих веществ и количество отходов, получаемых при производстве и эксплуатации изготовленных продуктов.»

ЕЭК ООН

Двенадцать принципов «зеленой» химии

1. Упреждение.

   Лучше не допускать образования отходов, чем заниматься их переработкой или уничтожением.

2. Экономия атомов.

   Методы синтеза должны разрабатываться таким образом, чтобы в состав конечного продукта включалось как можно больше атомов реагентов, использованных в ходе синтеза.

3. Снижение опасности процессов и продуктов синтеза.

   Во всех практически возможных случаях следует стремиться к использованию или синтезу веществ, не токсичных или мало токсичных для человека и окружающей среды.

4. Конструирование «зеленых» материалов.

   Технологии должны обеспечивать создание новых материалов, обладающих наилучшими функциональными характеристиками и наименьшей токсичностью.

5. Использование менее опасных вспомогательных реагентов.

Использования вспомогательных реагентов (растворителей, экстрагентов и т.д.) в процессах синтеза следует по возможности избегать. Если это невозможно, ключевым является параметр токсичности.

6. Энергосбережение.

Следует отдавать себе отчет в экологических и экономических последствиях, связанных с затратами энергии в химических процессах. Желательно осуществлять процессы синтеза при комнатной температуре и атмосферном давлении.

7. Использование возобновимого сырья.

Во всех случаях, когда это технически возможно и экономически допустимо, следует отдавать предпочтение возобновимому сырью.

8. Уменьшение числа промежуточных стадий.

Следует минимизировать или вообще отказаться от ненужных промежуточных производных (блокирующие группы, протекторы, промежуточные модификаторы физических и химических процессов), поскольку промежуточные стадии сопряжены с генерацией дополнительных отходов и с потреблением реагентов

9. Использование каталитических процессов.

Каталитические процессы (с возможно большей селективностью) предпочтительнее по сравнению со стехиометрическими реакциями.

10. Биоразлагаемость

Химический дизайн продуктов должен обеспечивать их легкую деградацию в конце жизненного цикла, не приводящую к образованию соединений, опасных для окружающей природной среды.

11. Обеспечение аналитического контроля в реальном масштабе времени.

Для предотвращения образования опасных отходов следует развивать аналитические методы, обеспечивающие возможности мониторинга и контроля в реальном масштабе времени.

12. Предотвращение возможности аварий.

Химические соединения, используемые в технологических процессах, должны присутствовать в формах, минимизирующих вероятность химических аварий (выбросов СДЯВ, взрывов, пожаров).

Этапы зеленой химии

- Замена традиционных органических растворителей (которые, как правило, получены из нефти).
- Возобновляемые экологически безопасные исходные реагенты (как правило, получающиеся не из нефти).
- Новые методы синтеза с использованием высоко селективных катализаторов

Синтез полимерных и полимерных композиционных материалов, обладающих специальными функциональными свойствами.

- - разработка совместимых с окружающей средой методов синтеза полимеров массового спроса (зеленая химия);
- - синтез ароматических карбо- и гетероциклических полимеров.

- В ближайшие годы вполне реально развитие этих работ для решения новых задач, выдвигаемых высокотехнологичными отраслями промышленности. Следует также ожидать начало работ по созданию экологически чистых способов синтеза подобных полимеров (сверхкритические среды, ионные жидкости и т.п.) и активации процессов физическими методами (плазма, СВЧ-излучение, ультразвук, кавитация и др.), которые развиваются в ряде зарубежных стран.

Зеленая химия должна стать идеологией новых поколений химиков

Образование в области зеленой химии может базироваться ТОЛЬКО на современных научных исследованиях