

Аэрозоли

Определение

- Аэрозоли – микрогетерогенная система, в которой частицы твердого вещества или капельки жидкости взвешены в газе.

Классификация аэрозолей

1. По происхождению

- естественные (природные): споры грибов, космическая пыль, извержение вулканов;
- искусственные (распыление удобрений, орошение, бытовые аэрозоли);
- промышленные аэрозоли: выбросы предприятий, сжигание топлива.

Пример №1

- Ежегодно в среднем 1 км^2 земной поверхности выбрасывает в атмосферу 20 т раздробленной массы, которая превращается в атмосферные аэрозоли.
- Площадь города Кемерово $294,8 \text{ км}^2$.
- Какая масса раздробленных частиц образуется над городом за 1 год?

Классификация аэрозолей

2. По агрегатному состоянию частиц дисперсной фазы

- Туман Ж / Г
- Дым, пыль Т / Г
- Смог Ж+Т / Г

3. По степени дисперсности

- Туман (Ж / Г) $10^{-5} \leq d \leq 10^{-3}$ см
- Дым (Т / Г) $10^{-7} \leq d \leq 10^{-3}$ см
- Пыль (Т / Г) $d > 10^{-3}$ см

Методы получения аэрозолей

1. Конденсационные

- Адиабатическое расширение газов – образование облаков



- Смешение газов и паров, имеющих разную температуру – образование осадков
- Охлаждение газовой смеси, содержащей пар – аэрозольная упаковка.

2. Диспергационные методы

- Измельчение (распыление) твердых тел и жидкостей в газовой среде.

Размеры частиц аэрозоля

- Для образования фазы необходимы агрегаты из 20-30 молекул.
- Самая мелкая частица твердого вещества не может иметь размер $1 \cdot 10^{-3}$ мкм.
- Верхний предел размера частиц – 100 мкм.

Форма частиц аэрозоля

- Жидкие капли в аэрозолях всегда сферичны.
- Твердые частицы всегда имеют форму правильных многогранников.

Форма твердых частиц

1. Изометрические – три размера почти совпадают (шарики, правильные многогранники)
2. Пластинки – два больших размера, один малый (пластинки, чешуйки)
3. Волокна – частицы, протяженные в одном направлении (волокна, нити, иглы)

Агрегативная устойчивость

- Аэрозоли являются агрегативно неустойчивыми системами.
- Скорость коагуляции возрастает с увеличением численной концентрации аэрозоля.

Зависимость скорости коагуляции от увеличения концентрации аэрозоля

Начальная концентрация в 1 см^3	Время, необходимое для уменьшения концентрации в 2 раза
10^{12}	Доля секунды
10^{10}	15-30 с
10^8	30 мин
10^6	Несколько суток

Методы разрушения аэрозолей

- Очистка атмосферного воздуха от промышленных аэрозолей
- Улавливание из промышленного дыма ценных продуктов
- Рассеивание облаков и тумана

Методы разрушения аэрозолей

1. Дымовая труба (высотой несколько сотен метров)
2. Циклонный осадитель – циклон.
Чем меньше частица, тем эффективнее очистка.

Эффективность очистки в циклоне

- Частицы размеров 30 мкм – полная очистка
- 5 мкм – 80%
- 2 мкм – менее 40%.

Методы разрушения аэрозолей

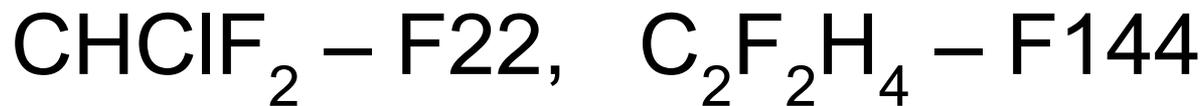
3. Мокрое пылеулавливание – скрубберы
4. Электростатическое осаждение – электрофильтры.

Аэрозольные баллоны

- Принцип действия: помещенный в упаковку препарат смешивается с эвакуирующей жидкостью, давление насыщенного пара которой в интервале температур, при которой эксплуатируется баллон, выше атмосферного.

Эвакуирующие вещества

- Пропеллент – вспомогательное вещество, обеспечивающее выброс препарата в атмосферу и его последующее диспергирование.
- Первые пропелленты – фреоны (низкомолекулярные органические соединения алифатического ряда).



Пищевые аэрозоли

Первые пищевые аэрозоли появились в США в 1947 г. Это были кремы для отделки тортов.

В аэрозольных упаковках выпускаются: кремы, жидкости, пасты.

В аэрозольных упаковках можно купить приправы для салатов, плавленый сыр, соки, майонез, взбитые сливки.

Требования к пищевым аэрозолям

1. Пропелленты должны быть высокой степени чистоты, не иметь вкуса и запаха. Чаще всего это CO_2 , N_2O , N_2 , Ar, фреон C318.
2. Для создания пены (взбитые сливки, муссы) используется фреон C318

Примеры рецептов различных пищевых аэрозолей

<i>Ингредиенты, входящие в состав аэрозолей</i>	<i>Количество, % массы</i>
1. Сбитый крем для закусочных бутербродов	
Творог со сливками	50–60
Микрокристаллическая целлюлоза	25–30
Растительное масло и ароматические добавки	6–10
Фреон С318	7
2. Сахарная глазурь для отделки кондитерских изделий	
Сахар	55–60
Вода	15–25
Растительное масло	
твердое	9–14
жидкое	3–5
Соль поваренная	0,1–0,3
Микрокристаллическая целлюлоза	1,0
Отдушки	1–4
Эмульгаторы	0,5–1
Фреон С318	7