Гели, гелеобразование, пептизация. Процессы коагуляции.

Урок 15

Инструкция! Уважаемые студенты! Выполненные задания отправить на эл. почту [Lavendulan@yandex.ru](mailto:Lavendulan@yandex.ru), или в Vk (Алевтина Щеменок, сначала надо подать заявку в друзья)

Документ подписать: Фамилия, группа, предмет, дата выполнения

**Гели**:

1) в [коллоидной химии](https://xumuk.ru/encyklopedia/2064.html) гели – это дисперсные системы с жидкой [дисперсионной средой](https://xumuk.ru/bse/879.html), в которых частицы [дисперсной фазы](https://xumuk.ru/bse/882.html) образуют пространств. структурную сетку. Представляют собой твёрдообразные тела, способные сохранять форму, обладающие упругостью (эластичностью) и [пластичностью](https://xumuk.ru/encyklopedia/2/3398.html).

Типичные гели имеют коагуляционную структуру, т.е. частицы [дисперсной фазы](https://xumuk.ru/bse/882.html) соединены в местах контакта силами межмолекулярного взаимодействия непосредственно или через тонкую прослойку [дисперсионной среды](https://xumuk.ru/bse/879.html). Для них характерна [тиксотропия](https://xumuk.ru/encyklopedia/2/4432.html" \o "Химическая энциклопедия), т.е. способность в изотермических условиях самопроизвольно восстанавливать свою структуру после механического разрушения. Такие гели образуются, например, при [коагуляции](https://xumuk.ru/encyklopedia/2024.html) [золей](https://xumuk.ru/encyklopedia/1574.html) (к о а г е л и), понижении температуры или [концентрировании](https://xumuk.ru/encyklopedia/2116.html) мицеллярных растворов [мыл](https://xumuk.ru/encyklopedia/2724.html), выделении новой [дисперсной фазы](https://xumuk.ru/bse/882.html) из пересыщенных растворов (лиогели).

Гели могут возникать в виде рыхлых осадков, либо образуют структурную сетку во всем объёме первоначально жидкой системы без нарушения её макрооднородности. Гели с водной [дисперсионной средой](https://xumuk.ru/bse/879.html) называются гидрогелями, с углеводородной – органогелями.

Гелеобразование ([желатинирование](https://xumuk.ru/bse/950.html" \o "БСЭ), [застудневание](https://xumuk.ru/bse/988.html" \o "БСЭ)) возможно при содержании [дисперсной фазы](https://xumuk.ru/bse/882.html) в системе в количестве всего лишь нескольких %, иногда – долей %. Чем более анизометричны частицы и менее лиофильна их поверхность по отношению к [дисперсионной среде](https://xumuk.ru/bse/879.html), тем меньше содержание [дисперсной фазы](https://xumuk.ru/bse/882.html), при котором система теряет текучесть. Распад структуры геля и переход системы в текучее состояние называется [пептизацией](https://xumuk.ru/encyklopedia/2/3239.html). Этот процесс происходит при введении лиофилизующих веществ или при повышении температуры.

**Грубодисперсные системы** – это дисперсные системы, в которых размер частиц дисперсной фазы составляет 10-2 – 10–5см, а размер частиц дисперсионной среды составляет **10-8см.**

**Общая характеристика грубодисперсных систем:**

* гетерогенные (микрогетерогенные);
* термодинамически неустойчивые (расслоение, седиментация);
* частицы дисперсной фазы наблюдают в **микроскоп** или невооружённым глазом;
* отделение дисперсной фазы от дисперсионной среды – *фильтрованием* через бумажный (стеклянный) фильтры;

*- центрифугированием*;

**Наличие стабилизатора – обязательно.**

**К грубодисперсным системам относят**: эмульсии, суспензии, пены, пасты, порошки, аэрозоли.

***Порошки*** – это сильно измельчённые твёрдые тела, дисперсионно сыпучий материал.

***Суспензии*** – представляют собой смеси твёрдых частиц в жидкостях (протертые супы, какао, нерастворимый кофе).

Практическое значение суспензий:

Плодово-ягодный сок, пивное сусло – полидисперсные суспензии, состоящие из растворимых экстрактивных веществ, твёрдых зависших частиц разной степени дисперсности.

Соусы изготовлены на основе муки, в которых дисперсными фазами служат мука, жир и другие продукты.

Томатная паста, взвесь специй в воде, нерастворимый кофе в воде, крахмал в холодной воде, паштет из печени, мясной бульон – суспензии в технологии приготовлении пищи.

Шоколад – затвердевшая суспензия, в которой дисперсной средой является масло какао, а дисперсной фазой – частицы сахара, семена бобов какао, крахмал. Шоколад относят к полидисперсным системам.

Если дисперсионной среды недостаточно, то образуются концентрированные суспензии – пасты.

Пасты ‑ высококонцентрированные суспензии. Отсутствие свободной жидкости придаёт системам большую вязкость и определённую механическую прочность.

***Пены*** – совокупность пузырьков газа, разделённых тонкими прослойками жидкости. Если дисперсионной средой является жидкость, такую систему называют жидкой пеной, если твёрдое тело – твёрдой пеной.

Устойчивость пенам придают с помощью стабилизаторов (пенообразователей).

Методы получения пен:

Диспергационные методы (жидкость взбалтывают в посуде, или интенсивно перемешивают её).

Конденсационные методы ‑ в результате химической реакции в жидкости образуется газообразная фаза. Так, в огнетушителях используют химическую реакцию:

В производстве кулинарной продукции для получения устойчивой пены при изготовлении кулинарных блюд и изделий в качестве пенообразователя используют яичный белок, кровяной альбумин, молочный белок и белки рыбы.

Практическое значение пен и процессов пенообразования:

в пищевой промышленности ‑ мусс, пастила, зефир, суфле (пищевые продукты – пены), пенообразование при изготовлении изделий из пресного теста (как разрыхлители используют карбонаты натрия, аммония, фосфат аммония);

в хлебопекарной промышленности – дрожжи при изготовлении дрожжевого теста (пенообразование);

пенообразование используют при приготовлении газонаполненных коктейлей, приготовлении кремов, муссов, суфле, сливок. Процесс сбивания, в ходе которого образуется пена, необходимая при производстве мороженого (фрезерование);

Пенообразование в кондитерском производстве и приготовлении сладких блюд.

Чем больше плотность смеси, тем лучше образуется пена.

Помадная масса – пластическая масса, состоящая из трёх фаз (жидкой, твердой и газовой). Твёрдая фаза – кристаллы сахарозы, жидкая фаза – насыщенный раствор сахарозы, глюкозы, мальтозы и декстринов (если добавляется патока), газовая – совокупность мелких пузырьков воздуха. Сбивание помадной массы лучше проводить в присутствии пенообразователей (яичного белка).

Сбивные сахарные массы – это пенообразные массы, содержащие мелкие пузырьки воздуха в оболочках из агаро-сахарозно-паточного сиропа.

Бисквитные торты изготовляют, используя пенообразование. Бисквитный полуфабрикат имеет наиболее рыхлую структуру. Тесто готовят из муки со слабой клейковиной (28 – 36%). Для получения полуфабриката яйца (меланж) сбивают с сахаром для увеличения объёма в 2,5 – 3 раза, и смешивают сбитую массу с мукой и ароматическими веществами. Значительное увеличение объёма системы объясняется насыщением массы теста пузырьками воздуха в процессе сбивания. При выпекании белки яиц и муки сворачиваются и укрепляют пористую структуру. Бисквитное тесто ‑ неустойчивое.

Белково-сбивное тесто получают интенсивным сбиванием яичных белков до полного насыщения массы воздухом. Сбивание белков проводят при полном отсутствии жира (предотвращает пенообразование). Для приготовления белкового теста используют свежие яичные белки, от которых тщательно отделяют желтки.

Полуфабрикат готовят без муки, поэтому он – легкий, пористый и крошащийся. Перед сбиванием белки охлаждают до температуры 200С (неохлаждённые белки плохо сбиваются, а выпеченный полуфабрикат будет твёрдым и расплывчатым). Длительность сбивания зависит от пенообразующей способности белков и достигает 20 – 40 мин. При недостаточном времени сбивания образуется плотный, низкий полуфабрикат, при очень длительном сбивании белков с сахаром масса оседает, разрежается и становится глянцевой.

***Эмульсии*** – микрогетерогенные системы, состоящие из двух взаимно несмешивающихся жидкостей.

Тип эмульсии определяют:

Эмульсия І рода (масло/вода) – высокая электропроводность (водная среда).

Эмульсия ІІ рода (вода/масло) – низкая электропроводность (среда ‑ масло).

***Аэрозоли*** – это дисперсные системы, в которых дисперсной фазой являются мелкие частицы твёрдого или жидкого вещества, а дисперсионная среда – газ или смесь газов.

В предприятиях питания используют такие аэрозоли: сухое молоко и молочные продукты, сухой меланж, пищевой альбумин и коптильный дым. В природе возникают природные аэрозоли (туман, пыль).

Способы получения аэрозолей:

І. Методы конденсации, в основе которых ‑ конденсация пересыщенных паров.

ІІ. Методы диспергирования основываются на измельчении и распылении твёрдых тел или жидкостей в газовой дисперсионной среде.

Распыление порошков приводит к возникновению на них заряда.

При определённых условиях, особенно в сухую погоду, может происходить взрыв.

Значение аэрозолей:

В пищевой промышленности аэрозоли используют в виде коптильного дыма при изготовлении копченых мясных и рыбных изделий; используют сухое молоко, меланж – в предприятиях питания и кондитерском производстве.

Вопросы:

1. Чем отличаются грубодисперсные системы от коллоидных систем?

2. Что называется суспензией?

3. От чего зависит агрегативная устойчивость суспензий?

4. Каковы основные свойства суспензий?

5. Что такое эмульсии, и как их классифицируют?

6. Как можно разрушить эмульсию?

7. Какие дисперсные системы называются пенами?

8. От чего зависит устойчивость пены? Как можно разрушить пену?

9. Что такое аэрозоли, и какие у них основные свойства?

10. Где применяются аэрозоли, помимо пищевой промышленности?

11. Какие дисперсные системы называют порошками, чем они отличаются от аэрозолей?

Выберите для ответов 5 вопросов

Оценка «5» ставится в случае:

1. Знания, понимания, глубины усвоения всего объёма программного материала.

2. Умения выделять главные положения в изученном материале.

3. Отсутствия ошибок и недочётов при воспроизведении изученного материала.

Оценка «4» ставится в случае:

1. Знания всего изученного программного материала.

2. Умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы.

3. Допущения незначительных ошибок; соблюдения основных правил культуры письменной речи, правил оформления письменных работ.

Оценка «3» ставится в случае:

1. Знания и усвоения материала на уровне минимальных требований программы.

2. Умения работать на уровне воспроизведения.

3. Наличия грубых ошибок; незначительного несоблюдения основных правил культуры письменной речи, правил оформления письменных работ.

Оценка «2» ставится в случае:

1. Знания и усвоения материала на уровне ниже минимальных требований программы;

2. Отсутствия умения работать на уровне воспроизведения.

3. Наличия нескольких грубых ошибок, значительного несоблюдения основных правил культуры письменной речи, правил оформления письменных работ.

Оценка «1» ставится в случае:

1. Нет ответа.