

КГЭУ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»**

Лекция № 1

Дисперсные системы

Кафедра «Химия и водородная энергетика»

Цель лекции: изучение основных физико-химических свойств воды и их значимости

Задачи:

01



Ознакомление с фазовым равновесием и строением воды.

02



Изучение физических свойств воды (теплоемкость, плотность, поверхностное натяжение).

03



Понимание явлений адгезии, смачивания, кипения, замерзания, вязкости.

04



Рассмотрение акустических и химических свойств воды, включая электролитическую диссоциацию и кислотно-основные свойства.

Основные вопросы

1

Фазовое равновесие.
Состав и строение.
Физические свойства
воды. Теплостойкость.
Плотность.
Поверхностное
натяжение..

2

Адгезия и
смачивание.
Кипение и
замерзание.
Вязкость.
Акустические
свойства

3

Химические
свойства воды.
Электролитическ
ая диссоциация.
Кислотно-
основные
свойства

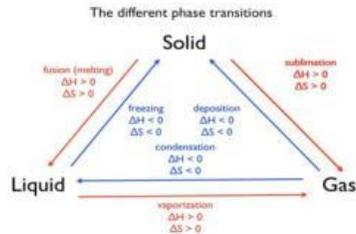
Фазовое равновесие

Основные понятия

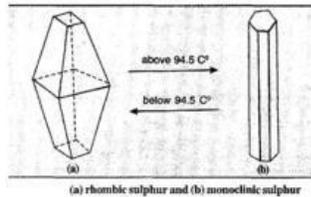
▶ **Фазовым равновесием** называется равновесие, которое устанавливается при переходе вещества из одной фазы в другую без изменения химического состава ($\Delta G=0$)

▶ Примеры:

- ▶ плавление-кристаллизация
- ▶ испарение-конденсация
- ▶ сублимация-конденсация



- ▶ аллотропические превращения веществ
- ▶ другие



ПРАВИЛО ФАЗ ГИББСА

Число степеней свободы равновесной термодинамической системы, на которую из внешних факторов влияют только температура и давление, равно числу независимых компонентов системы минус число фаз плюс два.

$$C = K - \Phi + n$$

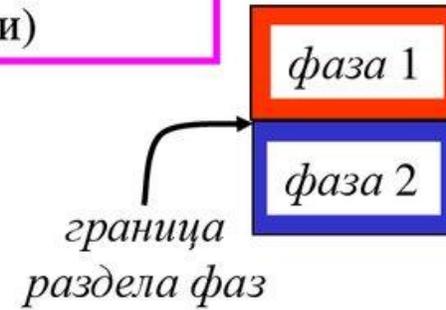
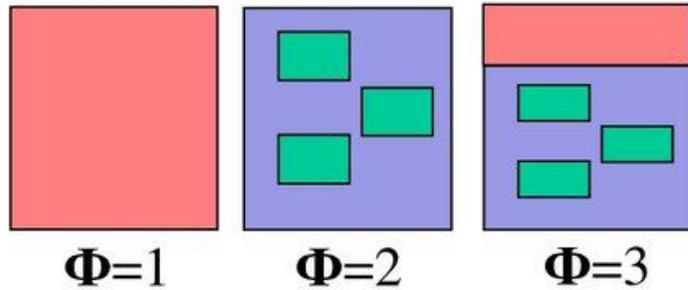
n – число внешних факторов, влияющих на равновесие в системе.

Правило фаз показывает, что число степеней свободы возрастает с увеличением числа компонентов и уменьшается с увеличением числа фаз системы.

Фазовые равновесия

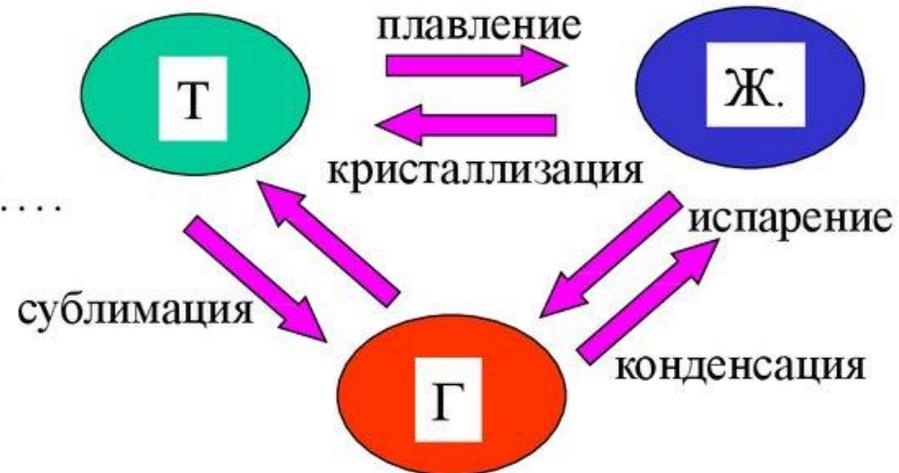
$$\Delta G=0$$

Число фаз в системе – Φ (фаза-совокупность однородных частей системы с одинаковыми физ. и хим. свойствами)

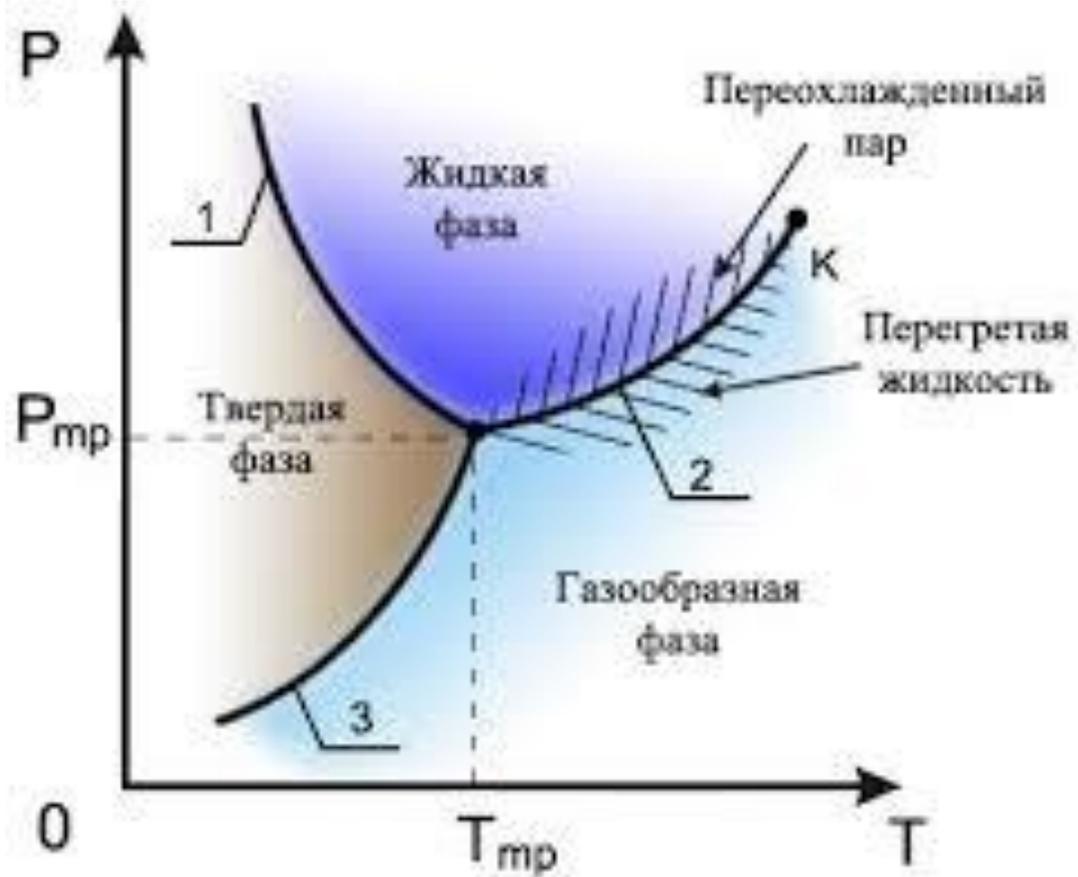


Фазовый переход

скачек: $\Delta H, \Delta S, \Delta c, \Delta V \dots$



Фазовая диаграмма воды



Физические свойства воды

При обычных условиях вода – это прозрачная жидкость, без цвета, запаха и вкуса.

$$t_{\text{кип.}} = +100^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{зам.}} = 0^{\circ}\text{C}$$

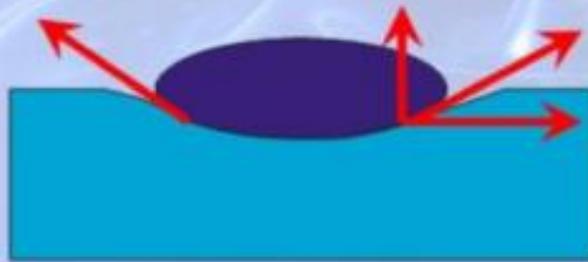
обладает высокой высокой теплоёмкостью - $4,18 \text{ кДж/г}\cdot\text{К}$

плотность повышается до $+4^{\circ}\text{C}$

и уменьшается от $+4^{\circ}\text{C}$ до 0°C



Поверхностное натяжение - характеристика поверхности раздела фаз (тел), определяемая как работа образования единицы площади этой поверхности. Сила поверхностного натяжения направлена по касательной к поверхности раздела фаз.

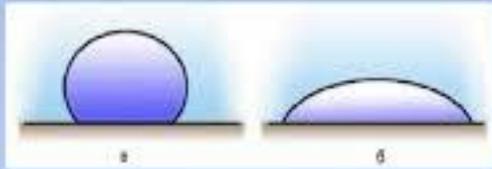


$$F = \sigma l$$



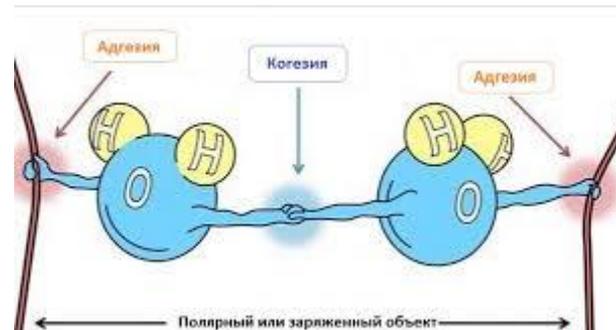
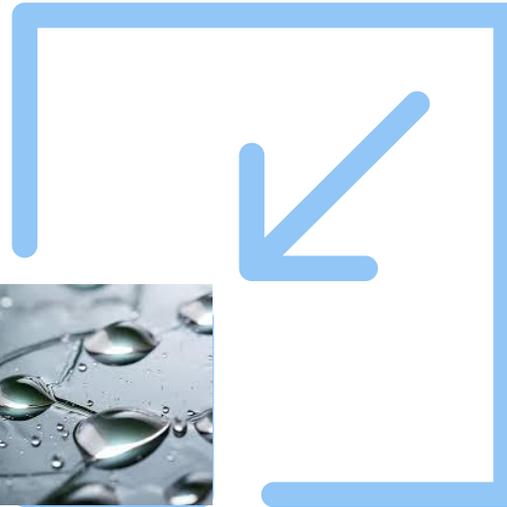
Поверхностные явления

Смачивание – явление, возникающее на границе соприкосновения жидкостей с твёрдыми телами, другими жидкостями и газами. Оно обусловлено взаимодействием молекул на границе контактирующих сред. При полном смачивании капля жидкости растекается по поверхности твёрдого тела. В случае несмачивания капля стремится к сферической форме.



Адгезия

- (от лат. *adhaesio* — прилипание) – сцепление двух соприкасающихся поверхностей разнородных твёрдых или жидких тел, обусловленное силами межмолекулярного притяжения, которое обеспечивает целостность вещества.
- способность воды прилипать к другим веществам, например к стеклу

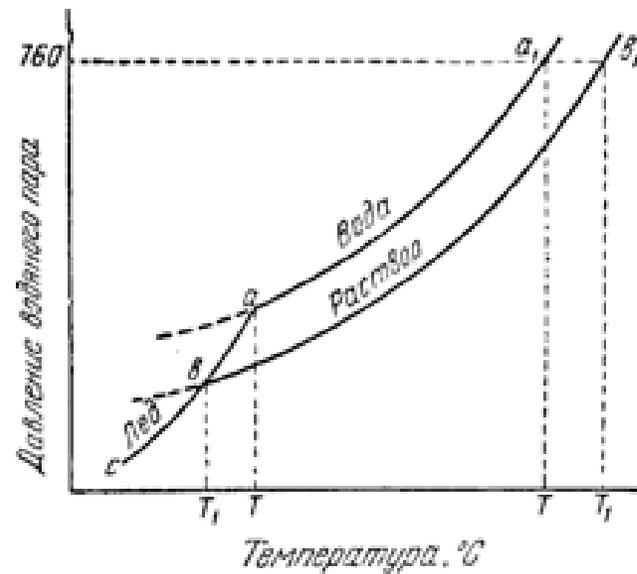


Примеры, проявления:

- Капля росы.
- Насекомое-водомерка.
- Мыльные пузыри.



Кипение и замерзание воды

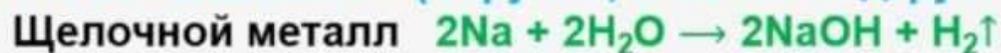




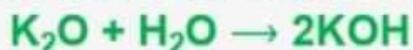
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ

Вода – реакционноспособное вещество при обычных условиях взаимодействует:

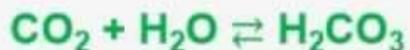
1. С **Металлами** – щелочными (I группа, главная подгруппа),
- щелочно-земельными – (II группа, главная подгруппа).



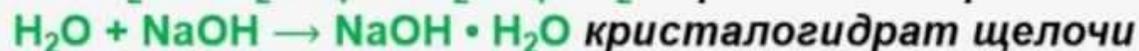
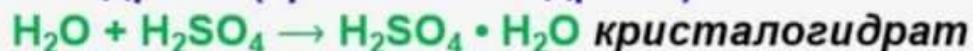
2. С **оксидами** щелочных и щелочно-земельных металлов.



3. С **ангидридами** кислот.



4. **Образует соединения** – гидраты (кристалло-гидраты).



ОПТИЧЕСКИЕ И АКУСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОРСКОЙ ВОДЫ. Распространение звука

- Скорость звука в океане колеблется от 1400 до 1550 м/с
- Слой, в пределах которого звуковые лучи претерпевают многократное внутреннее отражение, носит название **подводного звукового канала** (глубины 1200 – 1300 м).
- Сигналы от взрывов бомб массой 0,2, 1,8, 2,7 кг прослушивались на расстояниях 750, 2300, 3100 миль.
- В зоне подводного звукового канала создаются благоприятные условия для сверхдальнего распространения звука, что широко используется в практике подводной навигации, для сверхдальней связи, для различных подводных исследований, в том числе сейсмических и вулканических явлений, для обнаружения косяков рыб и т. д.



Спасибо за внимание