



TORAIGHYROV
UNIVERSITY

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**Вводная лекция по дисциплине Физическая химия.
Лекция 1 Введение.
Предмет изучения физической химии.**

**Оралтаева Алмагуль
Слямбековна**
Старший преподаватель
Кафедра Химии и химических
технологий

Павлодар,
2020 г.

Цель дисциплины

В современной жизни химия играет важную роль в системе подготовки специалистов, а именно инженеров-технологов, для различных областей промышленности. В производстве пластических масс и синтетических волокон, строительных материалов и продуктов питания, красителей и лекарств, в других отраслях промышленности возникают многочисленные проблемы, требующие базовых знаний по химии. Поэтому успех работы специалиста в области любой технологии во многом будет зависеть от качества его химической подготовки.

Задачи дисциплины

Курс физической химии имеет целью дать студентам металлургических, технологических специальностей чёткое представление о теоретических основах, современном состоянии и практическом приложении этих наук в химической, пищевой промышленности, металлургии. задачей курса физической химии является формирование у студентов современных представлений о химической термодинамике и химическом равновесии; о свойствах водных растворов, газов и электролитов, грунтов и горных пород; о методах расчетов фазовых равновесий.

Распределение часов по видам занятий (5 кредитов)	лекции	практ/лабор/сем	срсп	срс
	15	15/15	11,25	82,5

Литература



Название	Год
Основная	
Киреев В.А. Курс физической химии. М.: Химия, 2016. 725с.	2016
Физическая химия (практикум для студентов специальности инженерная защита окружающей среды): учебное пособие / В.Т. Письменко, Е.Н. Калюкова – Ульяновск: УлГТУ, 2009. – 228с.	2009
Клындюк, А. И. Физическая химия : учеб. пособие для студентов химикотехнологических специальностей / А. И. Клындюк, Г. С. Петров, Е. А. Чижова. – Минск : БГТУ, 2013. – 300 с.	2013
Учебное пособие для студентов 1 курса технических направлений и специальностей. Составила: О.В.Кузнецова – Иркутск: 2008. – 74 с.	2008
Кудряшева, Н. С. Физическая химия [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие /Н. С. Кудряшева. – Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. –(Физическая химия : УМКД № 144-2007 / рук. творч. Коллектива Н. С. Кудряшева).	2007
Физическая химия: краткий курс лекций для студентов 2 курса направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология» / Сост.: Л.А. Исайчева // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2016. Краткий курс лекций по дисциплине	2016
Дополнительная	
Ишанходжаева М.М., Смирнова А.И. Физическая химия. Основы химической термодинамики. Термохимия: учебно-методическое пособие / ВШТЭ СПбГУПТД.- СПб., 2016. – 29 с.	2016
bookfi.net>g/физическая химия	
poleznie-savti-dlva-raboti-uchitelva">infourok.ru>poleznie-savti-dlva-raboti-uchitelva	

Пререквизиты	для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретённые при изучении следующих дисциплин: <ul style="list-style-type: none">- Физика;- Математика;- Химия;- Аналитическая химия
Постреквизиты	приобретенные студентами основополагающих химических знаний и применение основных понятий и закономерностей химии в дальнейшем необходимых для изучения общетехнических и технологических дисциплин и непосредственно в практической деятельности, а также при изучении дисциплин: <ul style="list-style-type: none">- Коллоидная химия;- Общая химическая технология;- Процессы и аппараты химических производств

- демонстрация знаний и понимания	- цели и задачи профессионального образования на современном этапе его развития; - структуру методик и виды проблемного подхода в обучении профильных дисциплин по направлению подготовки.
- применение знаний и понимания	быть компетентным: в планировании и осуществлении экспериментальных исследований с использованием новейших достижений науки и техники
- осуществление сбора и интерпретации информации	освоение методов сбора и интерпретация информации для выработки суждений с учетом социальных, этических и научных соображений, самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой, вести поиск источников информации и делать обобщающие выводы;
- применение теоретических и практических знаний	соблюдать элементарные правила техники безопасности и работы в химических лабораториях, с лабораторной посудой; владеть современным химическим языком, терминологией и символикой; уметь пользоваться справочной и описательной литературой для характеристики свойств веществ, синтеза простых и сложных веществ, подбирать и изучать литературу по всем разделам неорганической химии, анализировать и обобщать изученный материал.
- навыки обучения	знать и уметь показать на конкретных примерах успехи современной химии (получения высокочистых веществ, получения веществ с заданными свойствами) и достижения химической науки
- знание методов научных исследований и академического письма	по внедрению в практику преподавания современных педагогических технологий по направлению подготовки, обеспечивающих формирование у обучающихся профессиональных компетенций
- применять знания и понимание фактов, явлений, теорий и сложных зависимостей между ними	современные подходы к организации образовательного процесса; новых подходов к разработке учебно-программной документации преподавателя
- понимание значения принципов и культуры академической честности	соблюдение принципов академической честности при подготовке к практическим, лабораторным и самостоятельным занятиям, при написании письменных работ (эссе, презентаций, докладов, т.д.) и тестовых заданий, сдачи текущего, рубежного и итогового контроля.

Академическая политика в НАО «Торайгыров университет» подразумевают обязательное соблюдение принципов Академической честности обучающимися, профессорско-преподавательским составом, другими сотрудниками вуза и включает в себя систему ценностей и принципов, которые развивают личную честность в обучении и выполнении письменных работ, экзаменов, контрольных работ, исследований, презентаций и оценивании всех участников академического процесса.

Академическая политика университета направлена на систематическую борьбу с академической нечестностью, академической непорядочностью и академическим обманом (плагиатом, фальсификациями, ложью, списыванием, подкупом, саботажем, профессорско-преподавательскими проступками).

Нарушение принципов академической честности разбирается на дисциплинарном академическом совете, который имеет право принять решение об отчислении из университета. Ознакомиться с Академической политикой и Кодексом академической честности (в обязательном порядке) необходимо на сайте университета :

https://tou.edu.kz/ru/?option=com_content&view=article&id=7835

Посещение обучающимися всех очных аудиторных занятий без опозданий является обязательным. В случае пропуска занятия, они отрабатываются в порядке, установленном деканатом. Максимальное допустимое количество пропусков очных занятий – 2 (два). В случае более двух пропусков преподаватель имеет право в дальнейшем студента не допускать к занятиям до административного решения вопроса.

Изучение материалов Электронного УМКД (видеоуроки, текстовые и иные материалы) для дистанционных занятий (off-line и on-line занятия) является обязательным.

Каждой контрольное мероприятие оценивается в 100 баллов. Работы следует сдавать в указанные сроки. При несоблюдении сроков сдачи заданий оценка за задание снижается на 50 %. Крайний срок сдачи всех заданий – за 3 дня до начала экзаменационной сессии.

Студенты, не сдавшие все задания не допускаются к экзамену.

Повторение темы и отработка пройденных материалов по каждому учебному занятию обязательны. Степень освоения учебных материалов проверяется устным опросом на лекциях, тестами или письменными работами. Устный опрос и тестирование магистрантов может проводиться без предупреждения.

Преподаватель не несет ответственности за осведомление студенту его посещаемости и успеваемости, а также дальнейшие последствия в результате этого (платный семестр, отчисление).

Обучающиеся должны посещать онлайн занятия, пропуски допускаются при уважительных причинах с условием обязательной отработки.

Выполненные задания по практическим занятиям сдаются преподавателю устно в онлайн режиме, а также отправляются на почту oraltayeva@mail.ru

Задания по самостоятельному изучению также сдаются устно в онлайн режиме и письменно на почту преподавателю.

Рубежный контроль будет проводиться на 7-8 и 15 неделях в комбинированной форме (тестирование + устный опрос).

Экзамен будет проходить в письменной форме.

Лекция 1



Введение. Предмет изучения физической ХИМИИ.

Оралтаева Алмагуль Слямбековна

oraltayeva@mail.ru



План занятия

- 1. Предмет физической химии. Основные разделы физической химии.**
- 2. Основные методы физической химии**
- 3. Основные агрегатные состояния веществ**
- 4. Газовые законы**
- 5. Практическое применение**



Что изучает физическая химия?

- **Физическая химия изучает законы, управляющие химическими процессами, связь этих процессов со свойствами участвовавших в них веществ и условиями, при которых они протекают. Благодаря этому появляется возможность управления химическими процессами и отыскания оптимальных условий их проведения.**
- **Основоположником физической химии по праву считают великого русского ученого М. В. Ломоносова, впервые читавшего курс ее в Академии наук в 1752 г.**



Какие разделы включает Физическая химия ?

- 1). Строение вещества (раздел, в котором изучается взаимосвязь между строением атомов, молекул и их физическими и химическими свойствами).
- 2). Химическая термодинамика (область физической химии, в которой изучаются тепловые балансы химических и физических процессов в различных условиях и устанавливается возможность и направление течения процесса). В свою очередь химическая термодинамика разделяется на ряд отделов: основные законы термодинамики, термохимия, учение о растворах, учение о фазовых переходах и равновесии между фазами, химическое равновесие.
- 3). Химическая кинетика (изучает скорости химических реакций и их зависимость от различных условий). В химической кинетике изучаются реакции: каталитические, цепные, фотохимические и др.
- 4). Электрохимия (изучает взаимосвязь химических и физических процессов в растворах с электрическими явлениями. Выделяют ионику и электродику).

Основные методы физической химии



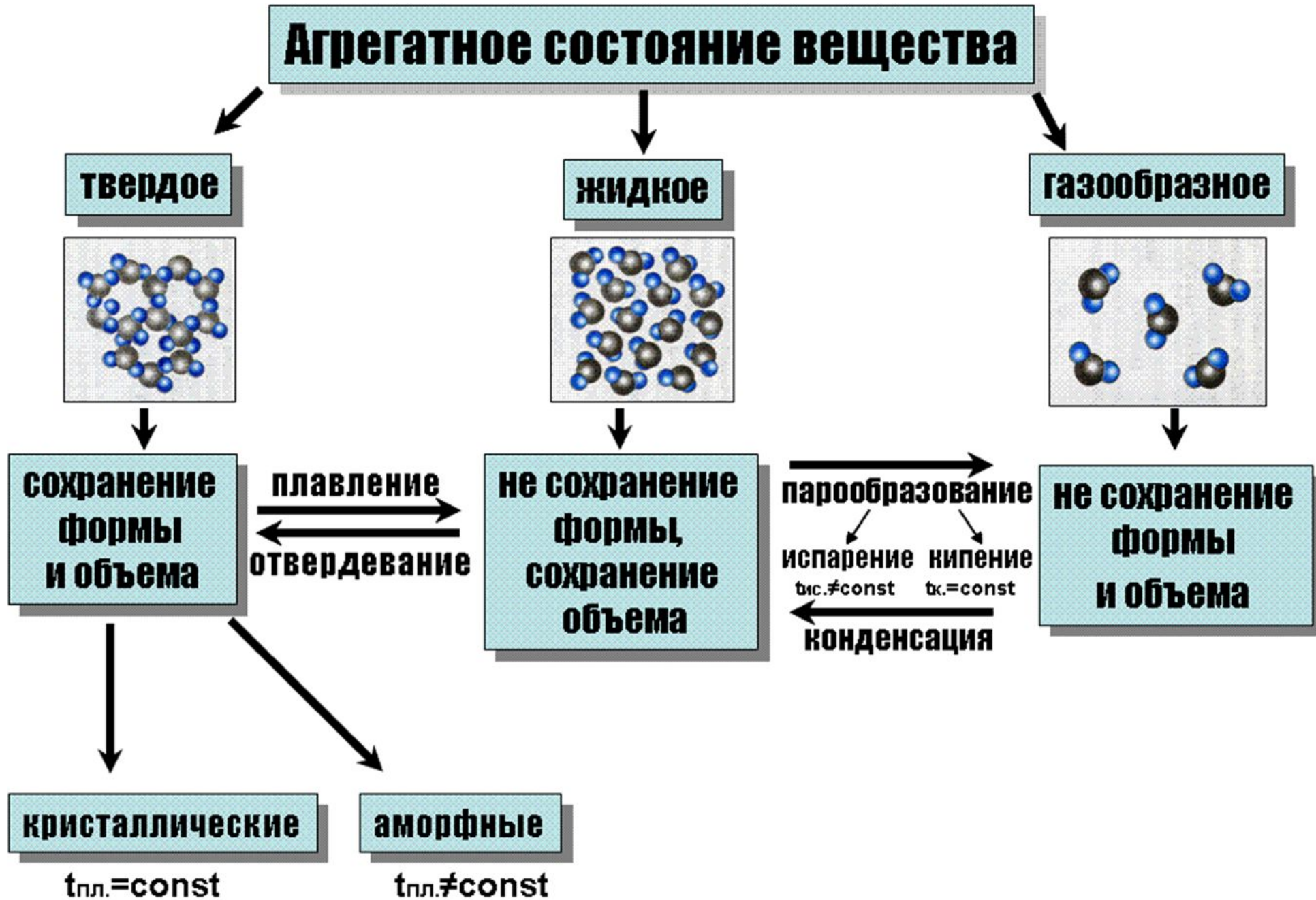
- 1) Квантово-механический метод (применяется к изучению структуры и свойств молекул, расчету химических связей, химического равновесия и скоростей химических реакций).
- 2) Статистический метод (описывает свойства отдельных частиц и их поведение в сложной системе).
- 3) Термодинамический метод (основан на небольшом числе опытных постулатов или аксиом, из которых развивается строгая и стройная система выводов).

С одной стороны физическая химия является экспериментальной наукой: с использованием экспериментальных физических и химических методов исследования строения вещества, структуры молекул, элементарных актов химических взаимодействий (рентгенография, оптические методы, радио- и масс-спектроскопия и др.).

С другой стороны – наука теоретическая, т. к. имеет свой богатый математический аппарат. Позволяет теоретически рассчитать строение молекул, возможность их взаимодействия друг с другом, скорость реакции, ее тепловой эффект и др. Тесное сочетание теории и эксперимента в физико-химических исследованиях позволяет успешнее решать научные и прикладные задачи в химии и в сложных областях науки и техники.

Знание законов физической химии позволяет специалисту управлять важнейшими биотехнологическими процессами. Важнейшие биохимические процессы: брожение, омыление жиров, денатурация белков, электрофорез, набухание подчиняются законам физической химии.

На основе методов физической химии осуществляется контроль производств: определение pH растворов, влажности, содержания сахара, соли, жира, витаминов, белков и т.д.



Основные агрегатные состояния веществ



В зависимости от температуры и давления (условий) большинство веществ может находиться в газообразном, жидком или твердом состояниях, называемых агрегатными состояниями вещества. Различие между тремя агрегатными состояниями определяется расстоянием между молекулами и степенью их взаимодействия. Температура является определяющим фактором в получении того или иного агрегатного состояния при постоянном давлении, которая изменяет соотношение средней потенциальной энергии частиц и их средней кинетической энергии

Твердое состояние вещества характеризуется высокой степенью упорядоченности взаимного расположения частиц. Расстояние между частицами сравнимо с размером самих частиц.

Движение частиц ограничено, велики силы взаимодействия, поэтому частицы фиксируются в определенных положениях друг относительно друга, образуя кристаллическую решетку. $E_p > E_k$. Имеют собственную форму и собственный объем.

В жидком состоянии вещества расстояние между молекулами больше, чем в твердых телах, но гораздо меньше, чем в газах. Средняя потенциальная энергия примерно равна средней кинетической энергии ($E_p \approx E_k$). Вещество в жидком состоянии имеет собственный объем, но не имеет собственной формы, а принимает форму сосуда, в который оно помещено.

Газообразное состояние вещества характеризуется полным отсутствием упорядоченности. Расстояние между частицами намного больше их размеров, а силы взаимодействия между частицами чрезвычайно малы. Движение частиц свободное (хаотическое), поэтому $E_p < E_k$. Частицы газа стремятся занять как можно больший объем. Газы не имеют собственного объема и собственной формы. Существует еще одно особое агрегатное состояние – **“плазма”**. Плазма образуется при очень высоких температурах, при которых вещество превращается в смесь электронов, ядер и положительно заряженных ионов

Строение твердых тел



Молекулы твердых веществ образуют
образуют твердую кристаллическую
решетку.

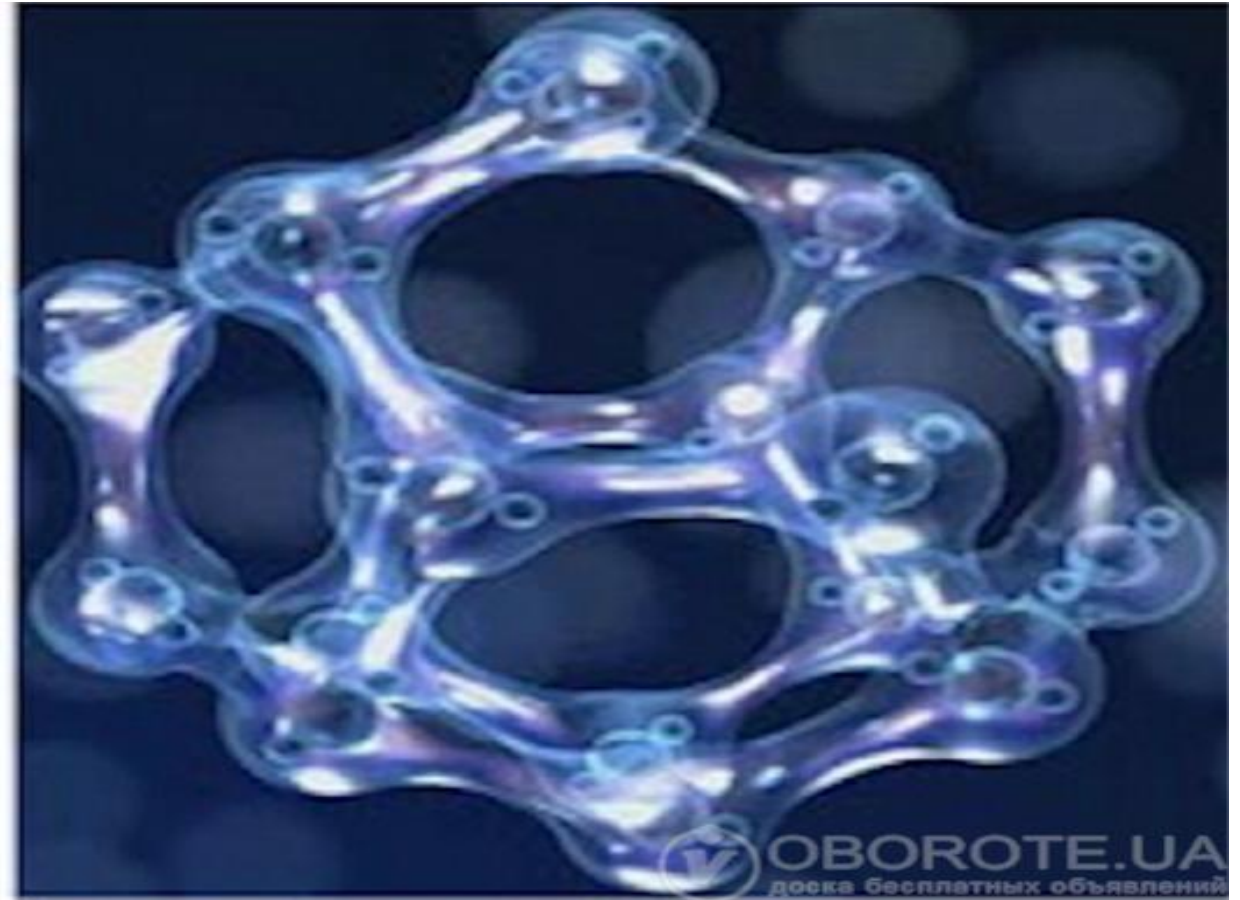
Расстояние между молекулами очень
малы . Велики силы притяжения.



Строение жидкостей



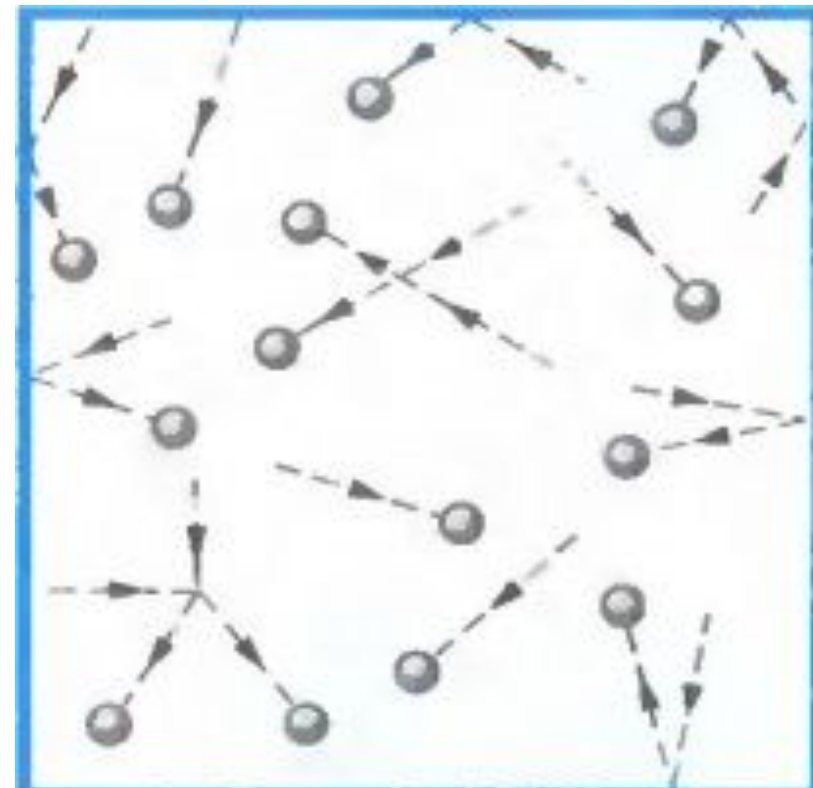
Молекулы жидкости расположены почти вплотную друг к другу, поэтому молекула жидкости ведет себя иначе, чем молекула газа. В жидкостях существует так называемый ближний порядок, т. е. упорядоченное расположение молекул сохраняется на расстояниях, равных нескольким молекулярным диаметрам.



Газообразные вещества



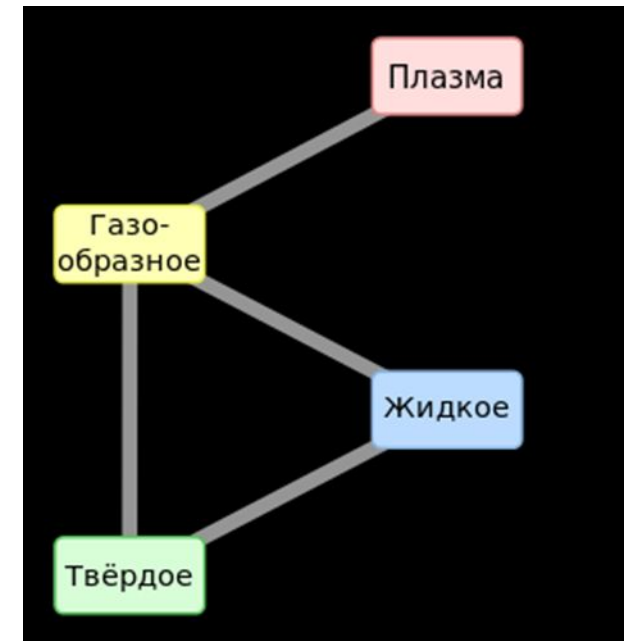
В газах расстояние между атомами или молекулами в среднем во много раз больше размеров самих молекул. Например, при атмосферном давлении объем сосуда в десятки тысяч раз превышает объем находящихся в нем молекул.



ПЛАЗМА



Плазма — самое распространенное во Вселенной агрегатное состояние вещества. В этом состоянии находится вещество звёзд и вещество, наполняющее межпланетное, межзвёздное и межгалактическое пространство. Большая часть барионного вещества (по массе около 99,9 %) во Вселенной находится в состоянии плазмы



Газовые законы



Физическое состояние газов определяется тремя переменными (параметрами): давление (P), температура (T), объем (V). При переходе газа из одного состояния в другое могут изменяться 2 или 3 параметра. В зависимости от того какой параметр остается постоянным различают 3 газовых

закона.

Закон Бойля (1662) - Мариотта (1676) описывает изотермический процесс ($T = \text{const}$). При постоянной температуре для массы m идеального газа произведение объема на его давление есть величина постоянная: $PV = \text{const}$ или $P_1V_1 = P_2V_2$.

Закон Шарля (1787) описывает изобарический процесс ($P = \text{const}$). Для массы m идеального газа при постоянном давлении отношение объема к абсолютной температуре есть величина постоянная.

Закон Гей-Люссака (1802) описывает изохорический процесс ($V = \text{const}$). Для массы m идеального газа при постоянном объеме отношение давления к абсолютной температуре есть величина постоянная. На основе трех газовых законов можно вывести **объединенный газовый закон**. Для массы m идеального газа произведение давления на объем отнесенное к абсолютной температуре есть величина постоянна.

Для моля идеального газа величина обозначается через R – универсальную газовую постоянную. T PV
Таким образом, для 1 моль идеального газа **уравнение состояния идеального газа** имеет вид: $PV = RT$, а для n моль: $PV = nRT$ или $PV = mMR$. Эти уравнения являются **уравнением Клапейрона(1834)-Менделеева(1874)**.

Вопросы для самоконтроля



- 1. Что изучает физическая химия? Разделы физической химии.
- 2. Основные методы физической химии.
- 3. Значение физической химии в химической технологии.
- 4. Кратко охарактеризуйте различные агрегатные состояния вещества с точки зрения соотношения кинетической и потенциальной энергии частиц, расстояния между ними, сохранения веществами формы и объема.
- 5. Дайте определение понятия «идеальный газ».
- 6. Параметры состояния идеального газа. Типы переходов идеального газа из одного состояния в другое: изотермический, изобарический, изохорический процессы.
- 7. Сформулируйте законы Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, Дальтона.
- 8. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная R , ее значение и физический смысл.
- 9. Назовите свойства, отличающие реальный газ от идеального. Напишите уравнение состояния для одного моля реального газа.



Спасибо за внимание!