

# Целевой и содержательный компоненты процесса обучения химии

---

Е. В. Береснева  
к.п.н., профессор кафедры  
фундаментальной химии и методики  
обучения химии ВятГУ

# План лекции

---

- 1. Функции, цели и задачи обучения химии
  - 2. Компоненты и дидактические единицы содержания курса химии
  - 3. Формирование творческого химического мышления
-

# Литература

---

- Береснева Е. В., Даровских Л. В. Общие вопросы методики обучения химии. Киров: ВятГУ, 2017
  - Шишкин Е. А., Береснева Е. В. Методика преподавания химии. Киров: ВятГГУ, 2010
  - Береснева Е. В. Подготовка учителя к технологизации обучения химии: монография. Киров: ВятГГУ, 2012
  - Краевский В. В., Хуторской А. В. Основы обучения. Дидактика и методика. М.: Академия, 2007
  - Пак М. С. Дидактика химии. М.: ВЛАДОС, 2004
  - Зайцев О. С. Методика обучения химии: теоретический и прикладной аспекты. М.: ВЛАДОС, 1999
  - Современный словарь по педагогике / сост. Е.С. Рапацевич. Мн.: Современное слово, 2001
-

# 1. Функции, цели и задачи обучения химии

---

- Содержание учебных предметов, формы и методы всей учебно-воспитательной работы определяются теми целями, которые ставит общество перед образовательными учреждениями
  - **Современные требования общества** – подготовка *грамотного*, высоко *культурного* и *инициативного* молодого поколения, воспитание *творчески активного* специалиста
-

# Функции обучения химии

---

- Требования общества выполнимы лишь при условии комплексного и целенаправленного осуществления **образования, воспитания и развития** молодежи. Эти три функции всей системы образования являются и функциями обучения химии
  - Образовательные, воспитывающие и развивающие возможности химии определяются **целями обучения, содержанием химии и местом ее в системе других предметов**
-

# Цели обучения химии

---

- **Для чего учить?** – основополагающий вопрос педагога
  - **Что такое цели обучения?**
  - **Цели** – это **предполагаемый результат** обучения, на достижение которого направлена совместная деятельность педагога и обучающихся в процессе изучения химии
  - В зависимости от трех функций обучения выделяют 3 группы целей: образовательные, воспитательные и развивающие
-

# Задачи обучения химии

---

- Цели обучения химии конкретизируются и реализуются с помощью задач обучения
  - **Что такое задачи обучения?**
  - **Задачи обучения** – это **средства достижения целей**
  - В соответствии с целями они подразделяются на образовательные (общехимические и политехнические), воспитательные и развивающие
-

# Образовательная функция

---

- **Образовательная функция** – основная и определяющая. ***В чем она заключается?***
  - Основной смысл ее – вооружение обучающихся ***системой научных знаний, умений и навыков*** и ее использование на практике
  - **Конечный результат** реализации образовательной функции – ***действенность знаний*** и ***сформированность*** специальных и общеучебных ***умений*** и ***навыков***
-



# Образовательные цели

---

- **Что относится к образовательным целям?**
  - К **образовательным целям** относится усвоение обучающимися **основ химической науки** (систем знаний о химическом элементе, веществе, химической реакции, химическом производстве) и **методов ее познания**, а также формирование **естественнонаучных и технологических умений**
-

# Общехимические образовательные задачи

---

- Овладение знаниями **идей, теорий, законов** химии
  - Формирование, развитие и интеграция **понятий** в теоретические системы знаний
  - Овладение химической терминологией, номенклатурой и символикой (**химическим языком**)
  - Усвоение **методологических** знаний
-

# Общехимические образовательные задачи

---

- Усвоение необходимого **фактологического** материала, установление связи между теорией и фактами, связи фактов с жизнью
  - Выработка **естественнонаучных умений** и **навыков**, развитие **опыта творческой деятельности**
  - Установление **внутри- и межпредметных связей** в процессе изучения химии
  - Синтез естественнонаучной системы знаний, формирование **научной картины мира**
-

# Политехнические образовательные задачи

---

- Раскрытие **научных основ** и **принципов** химических производств с учетом их специфики
  - Формирование системы **технологических понятий**
  - Знакомство с конкретными **химическими производствами** и производствами, использующими химические процессы
  - Установление **практического применения веществ** в быту, в хозяйстве страны
-

# Политехнические образовательные задачи

---

- Раскрытие **основ химизации** промышленности и сельского хозяйства и перспектив ее развития, показ взаимосвязи науки, производства и общества
  - Выработка умений решать **задачи с производственным содержанием**, читать и составлять простейшие **технологические схемы, графики**, производить **лабораторные операции**, **практически определять вещества**
-

# Воспитательная функция

---

- ***В чем она заключается?***
  - **Воспитательная функция** органически вытекает из самого содержания, форм и методов обучения, но она осуществляется и путем специальной организации общения учителя с обучающимися
  - Химия раскрывает мир окружающих нас веществ и их превращений. Это уже само по себе ***формирует правильное научное представление о мире***
-

# Воспитательные цели

---

- **Что относится к воспитательным целям?**
  - К **воспитательным целям** относятся взаимосвязанные между собой и с целями образования **нравственное и правовое, эстетическое и гуманистическое, экологическое и экономическое, трудовое и политехническое воспитание**, а также **формирование диалектико-материалистического мировоззрения**
-

# Воспитательные задачи

---

- Основу решения всех задач воспитания составляет **научное мировоззрение**

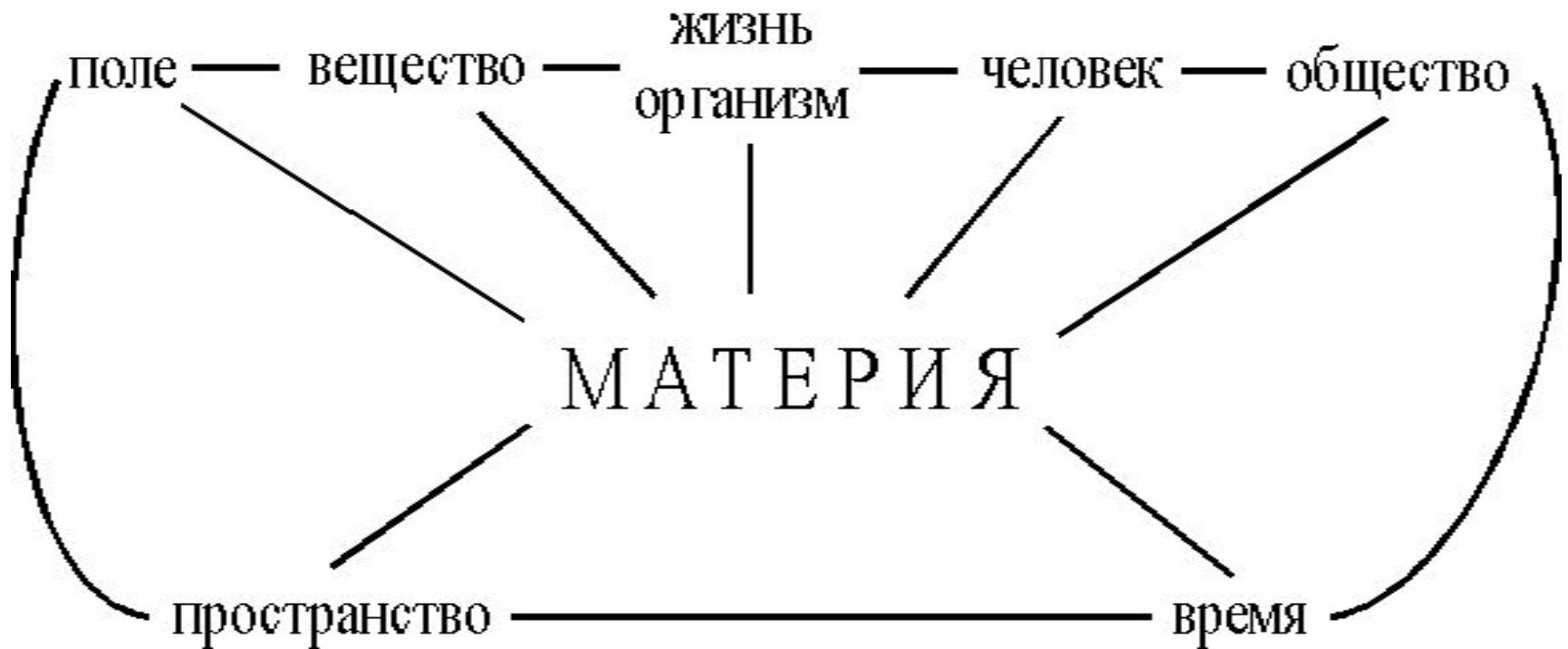
**Пути его осуществления** (д/з - *приведите примеры из химии на каждый путь*):

- Ознакомление с многообразием **форм существования материи**, с противоречивым характером этих форм и переходом их друг в друга
-



# Основные формы существования материи

---



# Пути осуществления научного мировоззрения

---

- Ознакомление со взаимной связью и развитием **химических элементов**, с единством и многообразием их
  - Ознакомление с **всеобщим законом развития**, со скачкообразным характером химических изменений веществ в результате количественного изменения их состава или структуры
  - Ознакомление с **ролью эксперимента** и **производственной практики** в добывании достоверных химических знаний, с историческим характером знаний и с преобразующей ролью их в жизни общества
-

# Воспитательные задачи

---

- **Нравственное воспитание** – это воспитание патриотизма, интернационализма, гуманизма
  - **Трудовое воспитание** – это знакомство с современным химическим производством, с химизацией сельского хозяйства, приобретение умений проводить химический эксперимент, производить химические расчеты, организовать свой труд
  - **Эстетическое воспитание** касается не столько содержания обучения, сколько организации его и методов работы
-

# Воспитательные задачи

---

- **Экологическое воспитание** имеет две стороны:
  - Раскрывает роль химических процессов в жизнедеятельности живых организмов и в неживой природе (положительная роль химии в жизни живой природы)
  - Показывает, насколько губительно необдуманное вторжение химии в окружающую нас среду и к каким тяжелым последствиям это может привести (воспитывает бережное, гуманное отношение к природе)
-

# Развивающая функция

---

- **Развивающее обучение** – это обучение, которое, **обеспечивая полноценное усвоение знаний, формирует учебную деятельность** и тем самым непосредственно **влияет на умственное развитие**
  - Развивающий характер обучения предполагает ориентацию на развитие личности как целостной психической системы
  - **Развивающая функция** обучения исходит из возрастных и психологических особенностей обучающихся, а также из возможностей содержания предмета
-

# Развивающие цели

---

- **Что относится к развивающим целям?**
  - К **развивающим целям** обучения химии относятся развитие у обучающихся **логических методов мышления, самостоятельности, психики, познавательных интересов и способностей**
  - Все три группы целей педагог учитывает при планировании учебного материала и при подготовке к занятиям
  - Воспитательные и развивающие цели часто реализуются на протяжении многих занятий и могут быть сформулированы к целой теме, а не к отдельному занятию
-

# Развивающие задачи

---

- Развитие **памяти, внимания, речи, мышления обучающихся**
  - Выработка обобщенных **интеллектуальных и практических умений**
  - Усиление мотивации, выявление и развитие **познавательных интересов** к химии
  - Повышение **самостоятельности и активности** в овладении химией
  - Усложнение учебно-познавательной деятельности, развитие **творческих способностей** обучающихся
  - Формирование **оценочных знаний и умений**
-

## 2. Компоненты и дидактические единицы содержания курса химии

---

***Чему учить?*** – один из основных вопросов методики химии

Содержание курса химии определяется:

- Общими **целями** обучения
  - **Содержанием** самой химической науки
  - **Значением** химии
  - **Местом** химии в системе общего или профессионального образования
-



# Компоненты содержания курса химии

---

- **Система научных знаний** (теоретических, методологических, прикладных)
  - **Система умений** (специальных, интеллектуальных, общеучебных)
  - **Опыт творческой деятельности**, накопленный человечеством в данной области науки
  - **Опыт отношения к окружающей действительности**, правильной ценностной ориентации
  - ***Приведите примеры каждого вида знаний и умений***
-

# Дидактические единицы содержания курса химии

---

- Теории
  - Законы
  - Понятия
  - Факты
  - Методы химической науки
  - Вклад в науку выдающихся химиков
-

# Атомистика Дальтона

---

- Все вещества состоят из атомов. Это самые мельчайшие частицы веществ, неделимые и неразрушимые
  - Все атомы данного элемента идентичны как по весу, так и по химическим свойствам
  - Атомы различных элементов имеют различный вес и различные химические свойства
  - Атомы различных элементов могут соединяться в простых целочисленных отношениях, образуя соединения
  - При разложении соединения из него получаются исходные атомы в неизменившемся виде, которые могут затем образовать то же самое или другое соединение
-



**Исходное состояние  
системы**



**Конечное состояние  
системы**

**Масса**

$$m_1 = m_2$$

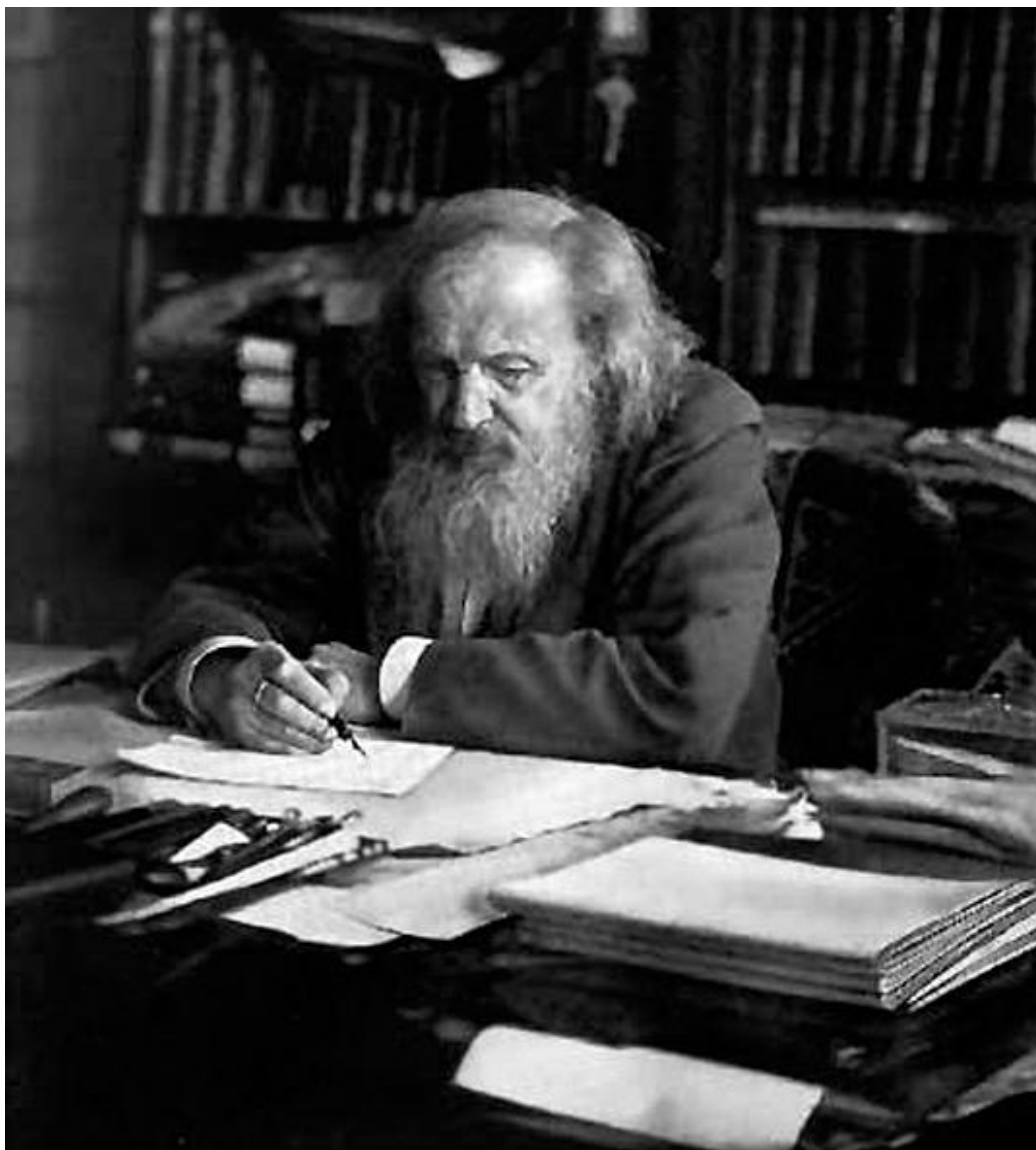
# Периодический закон

---

1871 г. – выходит статья «Периодический закон элементов», в которой Менделеев даёт формулировку Периодическому закону:

**«Свойства элементов, а поэтому и свойства образуемых ими простых и сложных тел стоят в периодической зависимости от атомного веса»**

---



---

**Д. И. Менделеев  
(1834-1907)**

---



**ГЕСС Герман Иванович**  
**(7.8.1802-12.12.1850)**

---

В основе термохимических расчетов лежит ***закон Гесса Г. И.*** (1840 г.)

**"Тепловой эффект химической реакции зависит только от начального и конечного состояний системы, но не зависит от пути процесса"**

---

---

**Степень окисления** – это условный заряд, который приобрёл бы атом в результате полной отдачи или полного присоединения электронов

**Атом** — наименьшая электронейтральная частица химического элемента

**Моль** — это количество вещества, содержащее столько структурных единиц (атомов, молекул, ионов, электронов и др.), сколько атомов содержится в 12 г изотопа углерода -12

---





Фтор



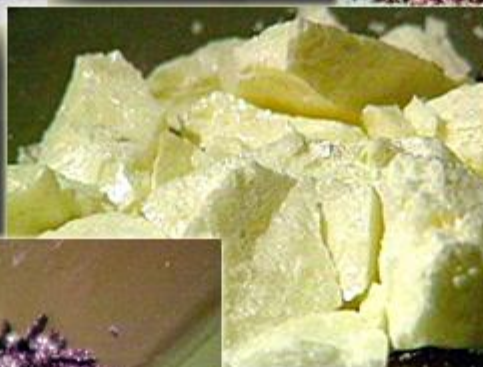
Красный фосфор



Графит



Сера

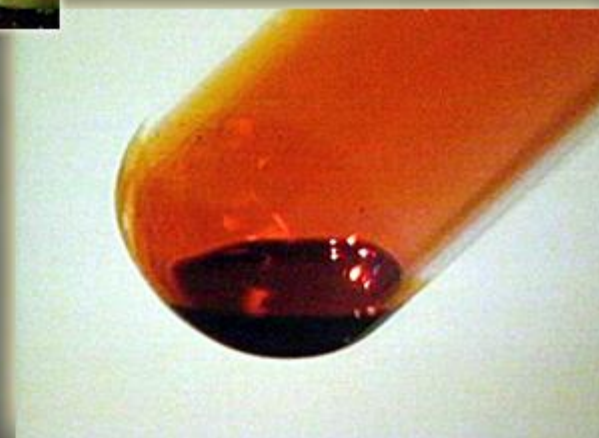
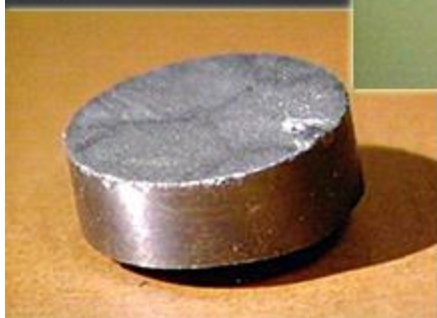


Йод



Бром

Кремний



# Растворы брома и иода



**Иод в воде (слева) и в четыреххлористом углероде**

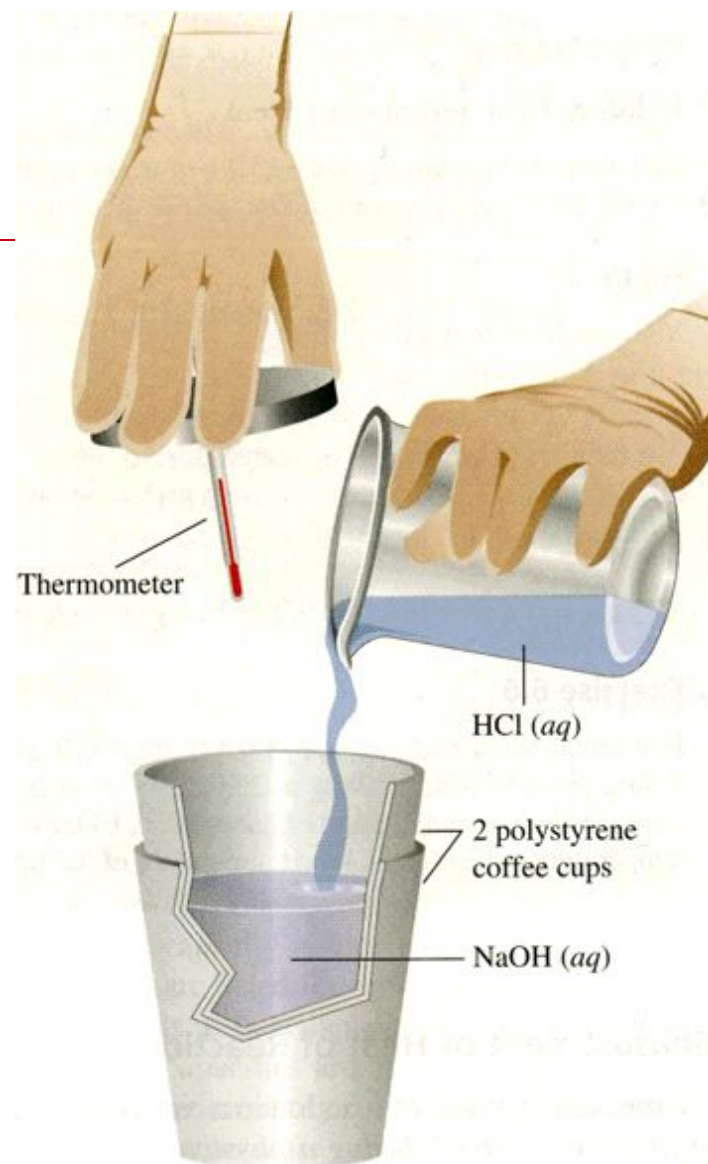


**Бромная вода**

# Теплота нейтрализации 57 кДж/моль



**Изменение энергии  
в экзотермической реакции  
нейтрализации**







## Пример 2

Рассчитайте тепловой эффект (-  $\Delta H$ )  
реакции  $\text{C}_6\text{H}_6 + 15/2\text{O}_2 = 6\text{CO}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ ,  
по стандартным теплотам сгорания

Решение:

$$\Delta H_{\text{сгор}} = \Delta H_{\text{сгор}}^0(\text{C}_6\text{H}_6) - 6\Delta H_{\text{сгор}}^0(\text{CO}_2) - 3\Delta H_{\text{сгор}}^0(\text{H}_2\text{O}) = -3298.4 - 0 \\ - 3298.4 \text{ кДж / моль}$$

**Энергия** – способность совершать работу.

КИНЕТИЧЕСКАЯ

**ЭНЕРГИЯ**

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ

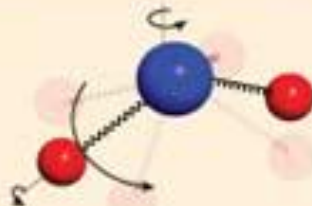
Перемещение  
в пространстве

Внутренняя энергия  
химической системы

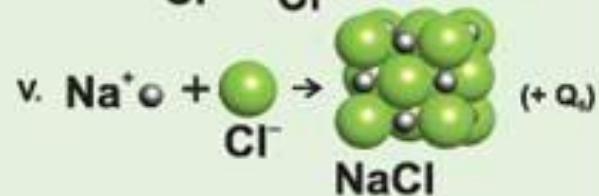
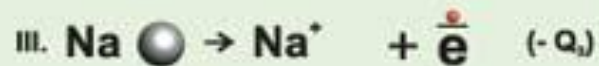
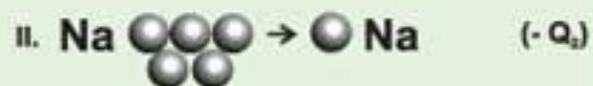
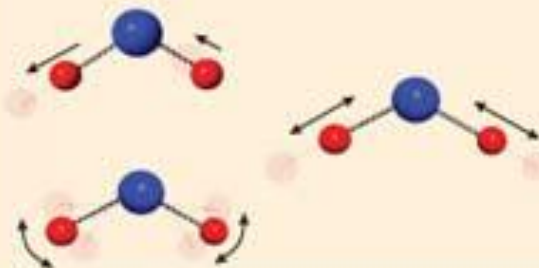
Энергия  
взаимодействия  
частиц



Вращательное движение



Колебательные движения



$$\text{Na} + \frac{1}{2} \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{NaCl} + Q$$

$$Q = -Q_1 - Q_2 - Q_3 + Q_4 + Q_5$$

$$Q > 0$$

# Уравнение Больцмана ( связь энтропии с числом вероятных состояний )

$R$  – универсальная газовая постоянная (8,314 Дж/(моль·К))

$$S = \frac{R}{N_A} \ln \omega,$$

$N_a$  – постоянная Авогадро (6,02 · 10<sup>23</sup>)

(формулу он завещал выбить на своей могильной плите)

$\omega$  - число вероятных состояний системы



Людвиг Больцман  
(20.02.1844 –  
05.09.1906)

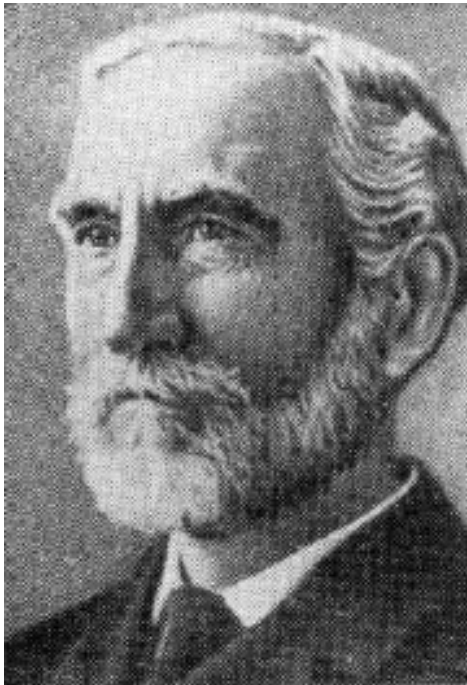
Окончил Венский университет в 1867 г.

Занимал профессорские должности в университетах Вены, Граца, Мюнхена и Лейпцига. В 1870 году вывел знаменитое выражение для энтропии (меры беспорядка) термодинамической системы через логарифм числа возможных состояний

**Функцией, учитывающей оба фактора и противоположность в тенденции их изменения является энергия Гиббса G**

**(изобарно-изотермический потенциал):**

$$\mathbf{G = H - TS}$$



**ГИББС Джозайя Уиллард  
(11.02.1839-28.04.1903)**

**Один из основоположников термодинамики.**

**Разработал (1875–1878) теорию термодинамических потенциалов.**

**Предложил (1878) графическое изображение состояния трехкомпонентной системы (треугольник Гиббса). Заложил основы термодинамики поверхностных явлений и электрохимических процессов, ввел понятие адсорбции**

# Учебный предмет

---

- **Содержание** (согласуется с отведенным для его изучения временем и возможностями учащихся или студентов)
  - **Аппарат усвоения и ориентировки** (контрольные вопросы, упражнения и задачи, методические указания)
  - **Внутри- и межпредметные связи** (обеспечивают преемственность и обобщенность знаний и умений)
-



# 3. Формирование творческого химического мышления

---

- **Мышление** - это *обобщенное* и *опосредованное* познание действительности, в процессе которого мысль человека бесконечно углубляется в суть окружающей действительности (современный словарь по педагогике)
  - **Мышление** – это интеллект в действии
  - **Мышление** - это процесс обработки информации с ее отбором
-

# Какое мышление называется творческим?

---

- **Творческое мышление** – один из видов мышления, характеризующийся **созданием субъективно или объективно нового продукта** и **новообразованиями** в самой познавательной деятельности по его созданию. Эти новообразования касаются мотивации, целей, оценок, смыслов
  - Творческое мышление отличается от процессов применения готовых знаний и умений, называемых **репродуктивным мышлением**
-

# Логическое мышление

---

- **Логическое мышление** – это составная часть творческого мышления
  - **Логика** – наука о формах (структурах) мысли и способах доказательств или опровержений рассуждений. Каждый студент должен знать и активно использовать правила построения суждения и его основные формально-логические законы, правила умозаключений и логические методы научного мышления
-

# Что такое химическое мышление?

---

- **Химическое мышление** – это высшая ступень человеческого познания, которая позволяет судить о **химических объектах**, свойствах и отношениях реального мира, **непосредственно не воспринимая их через органы чувств**
  - **Химическое мышление** – это способность умозрительно **проникать в микромир вещества**, т. е. представлять его строение на атомном и молекулярном уровне, а также умение представлять и предвидеть, что может произойти с этим веществом в определенной химической системе
-

# Химическое мышление

---

- Химическое мышление основано на **обобщениях** в виде теорий, правил и законов, выявленных на предыдущих этапах развития химической науки
  - Основными и наиболее очевидными слагаемыми этого понятия являются умения, основы которых вначале формируются в школьном курсе химии (8-11 классы), а затем продолжают развиваться в высшей школе при изучении как общепрофессиональных, так и общих математических и естественнонаучных дисциплин
-

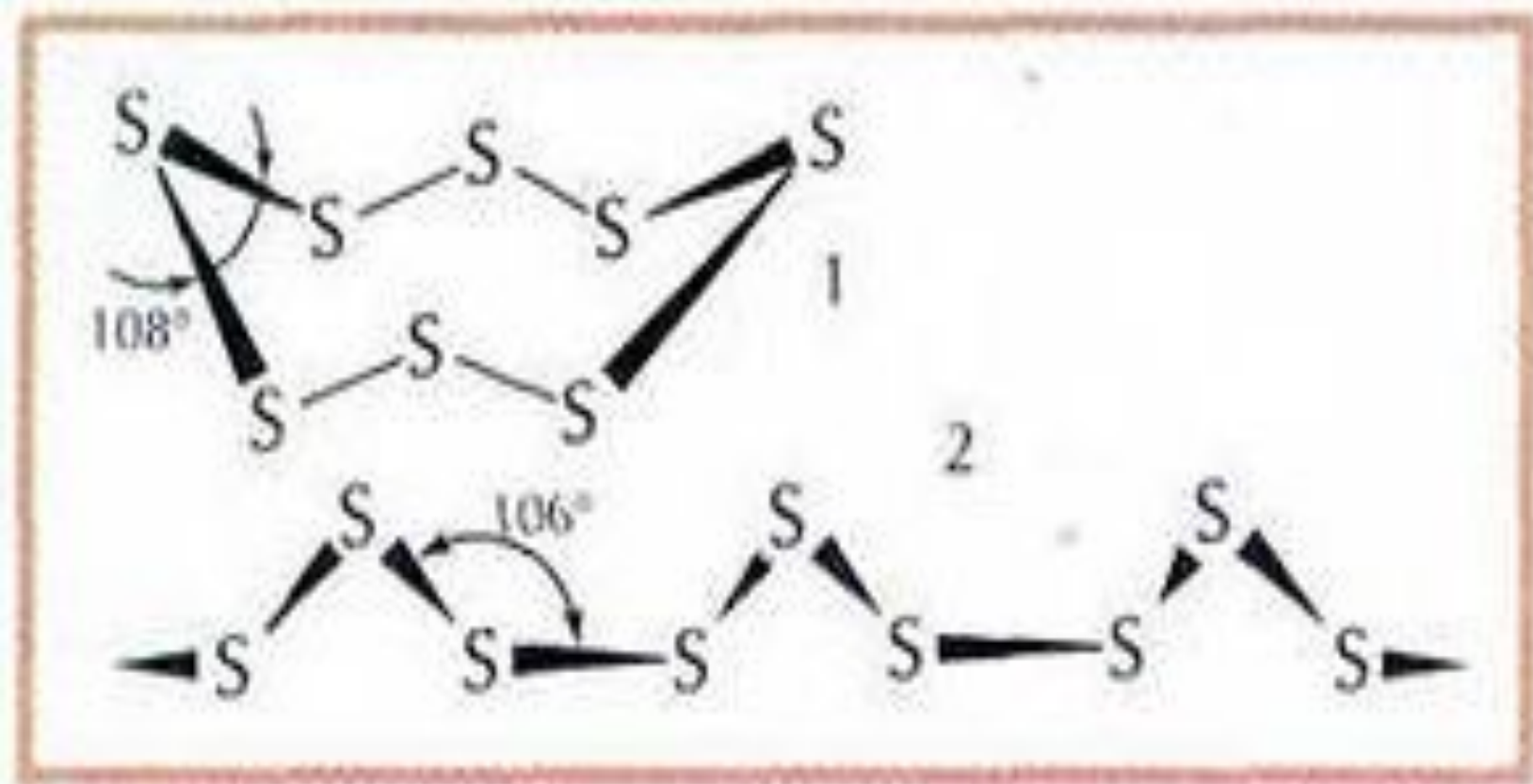
# Проверьте свое химическое мышление

---

***Опишите процессы, происходящие на макро- и микроуровне при нагревании ромбической серы и переходе ее в пластическую аллотропную модификацию***

---

# Структура ромбической и пластической серы



# Специалист химик должен уметь

---

- Представлять строение отдельных молекул в газовой фазе, строение жидкостей и твердых веществ
  - Оценивать характер и относительную прочность химических и межмолекулярных связей
  - Видеть реакционные центры в молекуле
  - Оценивать вероятность протекания реакции
  - Осознавать факторы, которые могут препятствовать осуществлению вероятной реакции
  - Осознавать движущую силу реакции, смещения равновесия
  - Представлять динамику в химических системах даже при установившемся равновесии
  - Предвидеть ход побочных реакций и побочные продукты
-



# Символизация

---

- **Символизация** служит существенной составляющей химического мышления. Символическое изображение химических элементов, состава и строения химических соединений, процессов превращения веществ в химии используется особенно эффективно. Важно при этом видеть за химическими формулами состав и строение вещества, за химическими уравнениями – химические реакции, изменяющиеся в зависимости от изменения условий их протекания
-

# Формирование творческого химического мышления

---

- **Химическое мышление** определяется **уровнем состояния науки** и совершенствуется вслед за ее развитием. У студентов оно развивается по мере возрастания знаний в связи с переходом их с одного курса на другой
  - Развитие и дальнейшее формирование творческого химического мышления – последовательный, прогрессивный психический процесс **отражения химических веществ и их свойств**. Это целенаправленное использование, развитие и приращение знаний о химических объектах, выделение в них отдельных функций и новая их интеграция
-

# Вывод

---

- Всеми слагаемыми химического мышления обладают лишь сформировавшиеся высококвалифицированные химики
  - Для студента эти требования служат маяком в процессе обучения для того, чтобы стать таким специалистом
-

---

Спасибо за внимание!

---