

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**
-

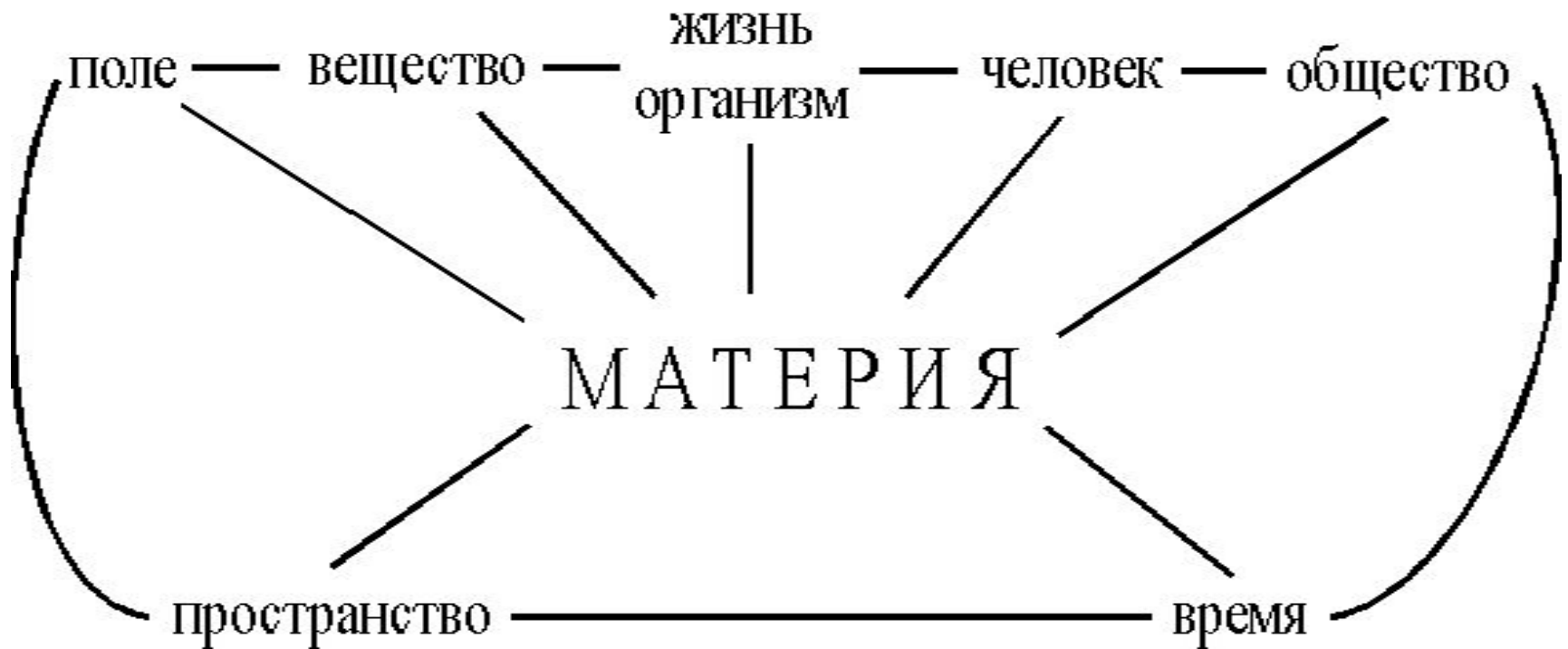
Воспитательные задачи

- 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

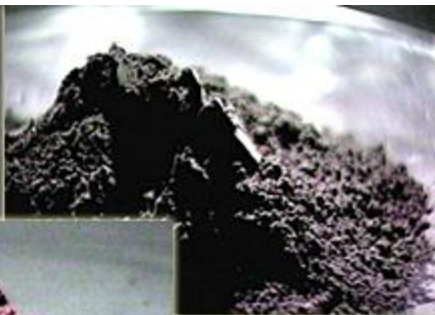
Моль — это количество вещества, содержащее столько структурных единиц (атомов, молекул, ионов, электронов и др.), сколько атомов содержится в 12 г изотопа углерода ^{12}C



Фтор



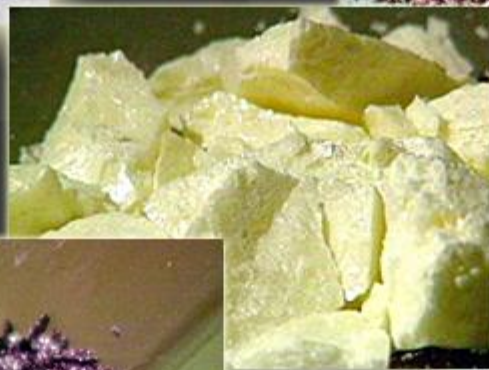
Красный фосфор



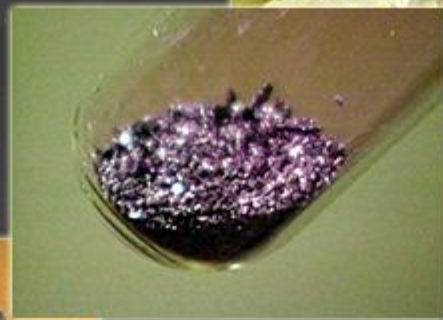
Графит



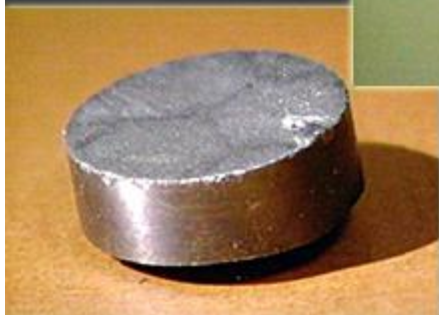
Сера



Йод



Бром



Кремний



Растворы брома и иода



Иод в воде (слева) и в четыреххлористом углероде

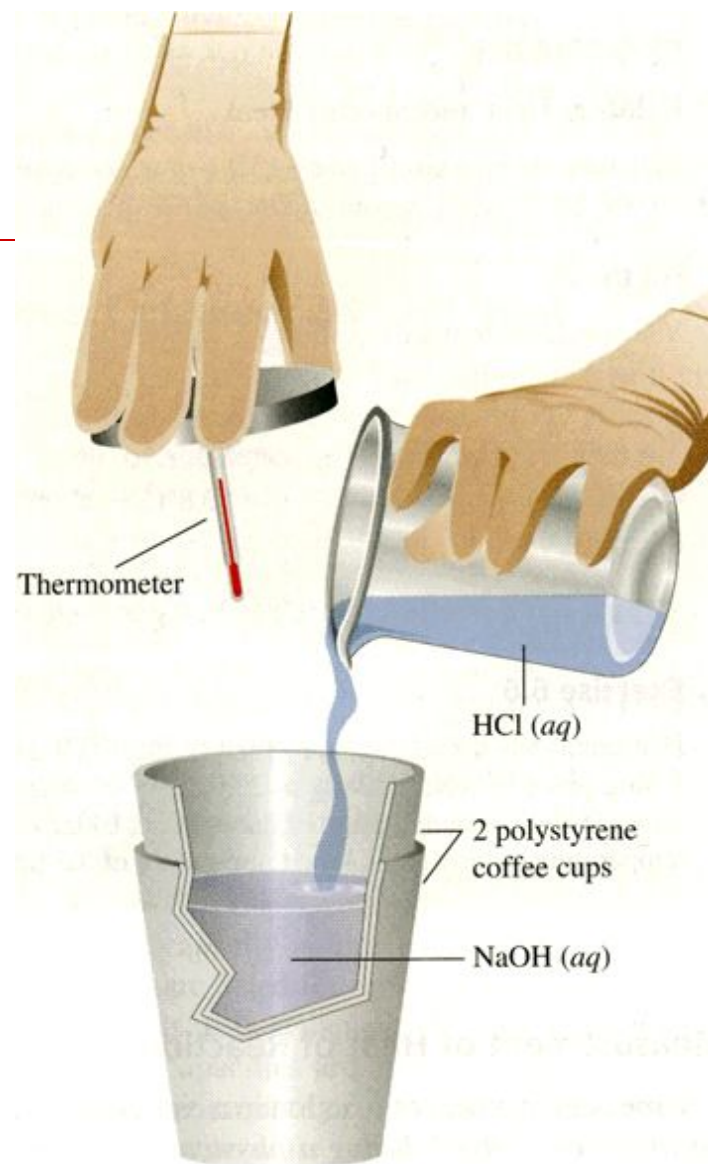


Бромная вода

Теплота нейтрализации 57 кДж/моль



Изменение энергии
в экзотермической реакции
нейтрализации





Пример 2

Рассчитайте тепловой эффект (- ΔH) реакции $C_6H_6 + 15/2O_2 = 6CO_2(г) + 3H_2O(ж)$, по стандартным теплотам сгорания

Решение:

$$\Delta H_{\text{сгор}} = \Delta H_{\text{сгор}}^0(C_6H_6) - 6\Delta H_{\text{сгор}}^0(CO_2) - 3\Delta H_{\text{сгор}}^0(H_2O) = -3298.4 - 0 - 3298.4 \text{ кДж / моль}$$

Энергия – способность совершать работу.

КИНЕТИЧЕСКАЯ

ЭНЕРГИЯ

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ

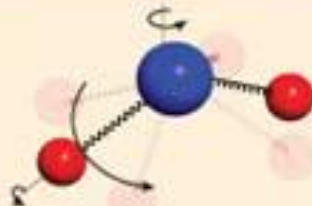
Перемещение
в пространстве

Внутренняя энергия
химической системы

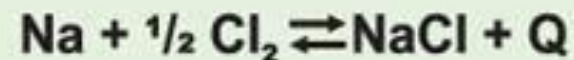
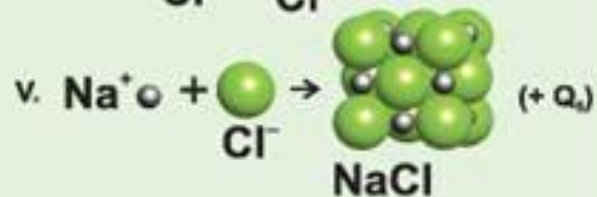
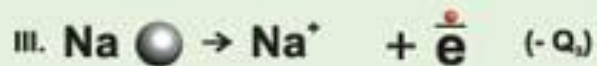
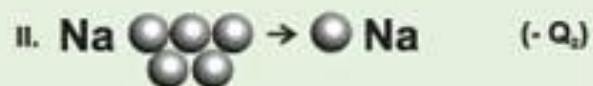
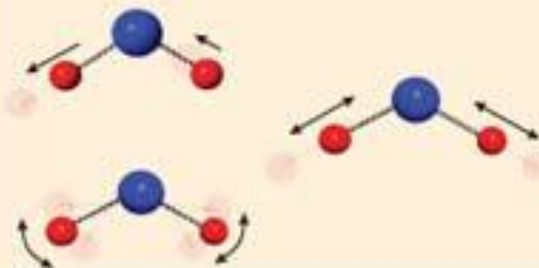
Энергия
взаимодействия
частиц



Вращательное движение



Колебательные движения



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

$Q > 0$

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 · 10²³)

(формулу он завещал выбить на своей могильной плите)

ω - число вероятных состояний системы



Людвиг Больцман
(20.02.1844 –
05.09.1906)

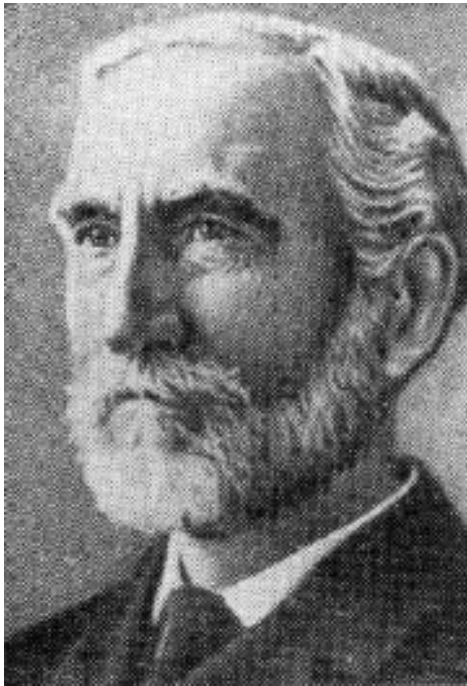
Окончил Венский университет в 1867 г.

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
-

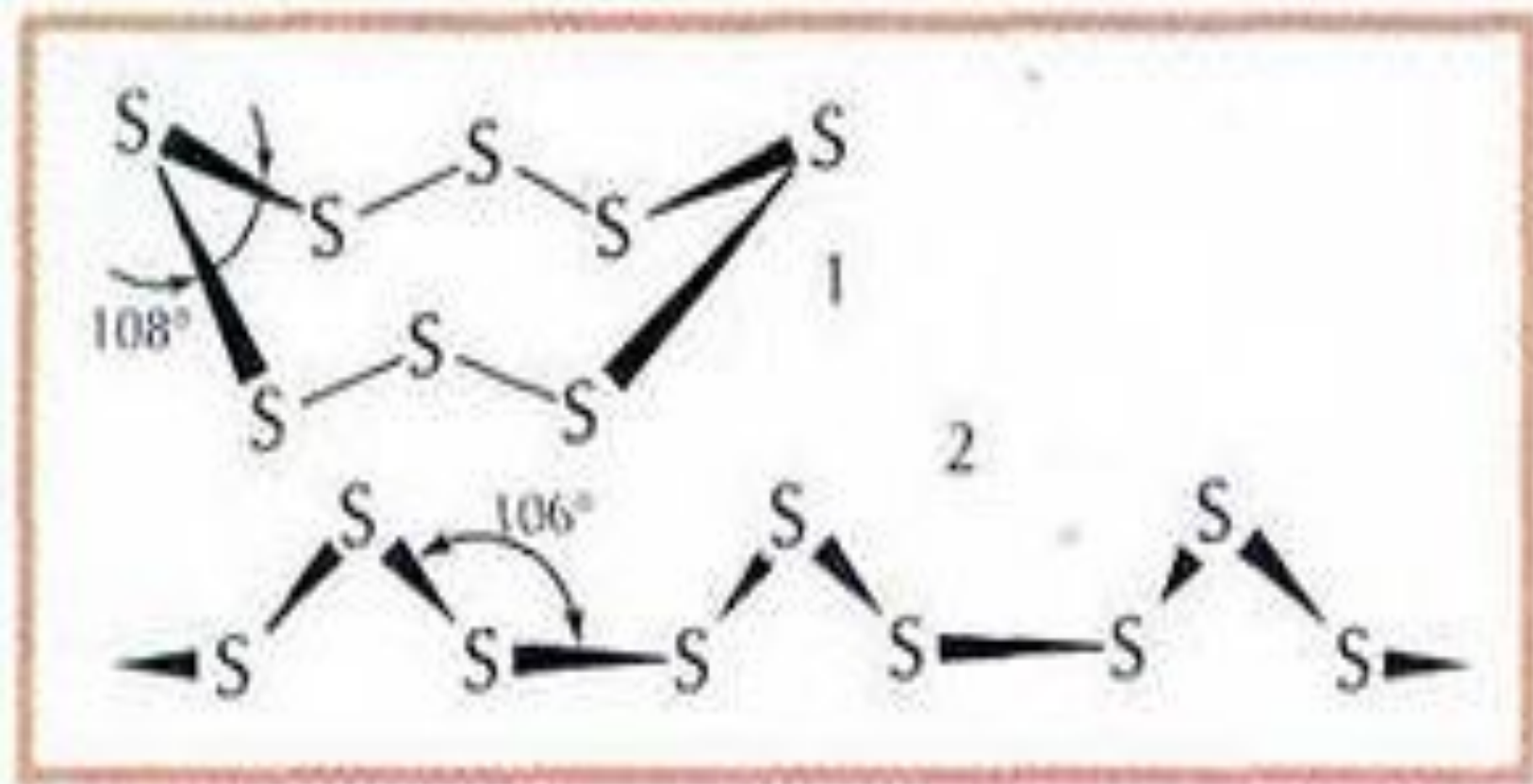
Химическое мышление

- 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!
