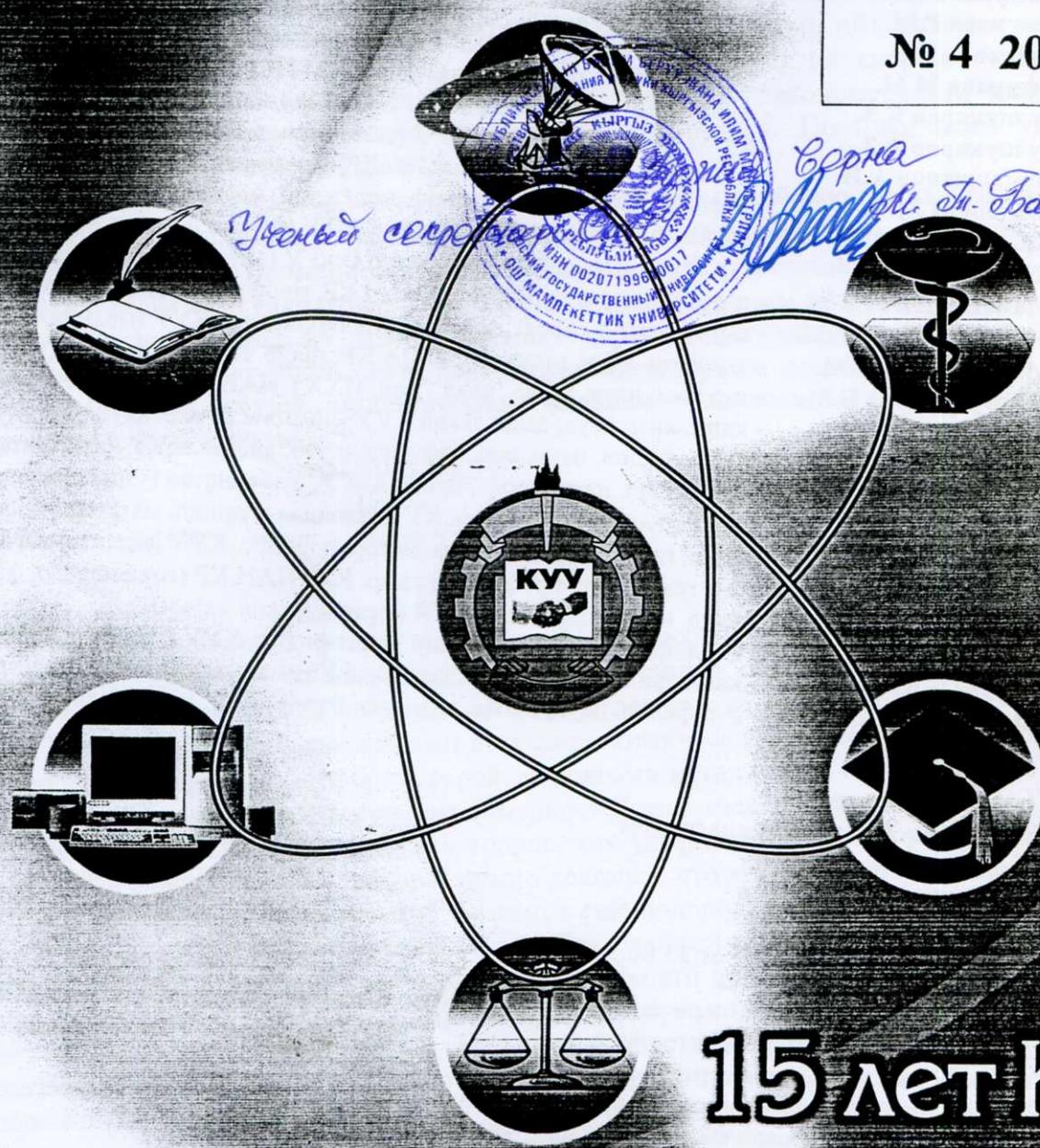


ISSN 1694-5220

# НАУКА ОБРАЗОВАНИЕ ТЕХНИКА

13

№ 4 2010



## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА

Эргешов И.Э.

Мендекеев Р.А.

Рузиева Ё.И.

Абдрамов С.А.

Абдувалиев И.

Анарбаев А.А.

Алымкулов К.А.

Асанканов А.А.

Бабаев Д.Б.

Балбаев М.К.

Балтабаева А.Т.

Джораев М.Дж.

Джумаев Р.М.

Дүйсенов Э.Э.

Ефремов М.М.

Зулпукаров К.З.

Зулпукаров А.З.

Исманжанов А.И.

Кадырова М.С.

Каримова Б.К.

Кенжаев И.Г.

Мамасаидов М.Т

Маманазаров Дж.М.

Маматурдиев Г.М.

Мурзубраимов Б.М.

Мурзабаев Б.О.

Мирзакулов С.М.

Нурмонов А.Н.

Сатыбаев А.Дж.

Сатыбалдиева Ч.Т.

Текенов Ж.Т.

Тольбаев Б.Л.

Туралинев Ж.К.

Укуева Б.К.

Шарипова Э.К.

- председатель Совета, и.о. ректора Кыргызско-Узбекского университета, канд. хим. наук, проф., член-корр. ИА КР (химия, биология и экология)
- главный редактор, проректор по науке и внеш. связям, д-р техн. наук, проф., член-корр. ИА КР (горные и строительные машины, геотехнология)
- отв. секретарь, доц. каф. русс. филол., редактор РИСО «НОТ» КУУ

### Члены Совета

- д-р техн. наук, проф., акад. МИА, Президент ИА КР(машиностр., горн. дело)
- д-р филол. наук, проф., ЖАГУ (киргызский язык и литер., филология)
- канд. филос. наук, доц., декан ОшГУ (филос., иностр. языки, филология)
- д-р физ.-мат. наук, проф., член-корр. НАН КР, зав. каф. высшей математики КУУ (высшая и прикладная математика)
- д-р истор. наук, проф., член-корр. НАН КР, КГУ им. Арабаева (история)
- д-р пед. наук, проф., ректор ИСИТО (педагогика, психология, физика)
- д-р хим. наук, проф., дир. ИХБН ОшГУ (химия и химические технологии)
- канд. филос. наук, доц., декан КУУ (философия, история, социология)
- д-р пед. наук., проф., акад. МАНВШ, проф. КУУ(физика и педаг. науки)
- канд. мед. наук, доц., директор Медколледжа КУУ (медицина)
- д-р юрид. наук, проф., КГЮА (юридические науки)
- д-р мед. наук, проф., член-корр. АМТН РФ, зав. каф. ОшГУ (медицина)
- д-р филол. наук, проф., декан ОшГУ(филология, сравн. языкоznание)
- д-р экон. наук, проф., ЖАГУ (экономические науки)
- д-р техн. наук, проф., акад. ИА КР, зав. каф. КУУ (энергетика, физика)
- канд. пед. наук, доц., зав. каф. пед. и узб. филол. КУУ (педагог. и психол.)
- д-р биол. наук, проф., зав. каф. ОшГУ (биологические науки)
- д-р техн. наук, проф., проректор ОшГУ (энергетика и физика)
- д-р техн. наук, проф., акад. НАН КР, проф. КУУ (машиностр., горное дело)
- д-р мед. наук, проф., зав. каф. Медколледжа КУУ (медицинские науки)
- д-р экон. наук, проф., акад. ИА КР, проф. КУУ (экономика и прикл. матем.)
- д-р хим. наук, проф., акад., дир. ИХХТ НАН КР (химия и химич. технол.)
- канд. хим. наук, доц., декан КУУ (химия и биология)
- канд. филол. наук, доц. каф. пед. и узб. филол. КУУ (узбек. язык и литер.)
- д-р филол. наук, проф., проф. АнГУ, Узбекистан (узбекский язык и литер.)
- д-р физ.-мат. наук, проф. КУУ (высшая и прикл. математ., информатика)
- канд. истор. наук, зав. каф. истор. и филос. КУУ (история и философия)
- д-р техн. наук, проф., акад., дир. ЮО НАН КР (горное дело, физика)
- канд. юрид. наук, доц. КУУ (юридические науки)
- канд. филол. наук, доц. каф. кырг. филол. КУУ (кирг. филология и литер.)
- канд. филол. наук, доц., доц. ОшГУ (киргызская филол. и литература)
- д-р филос. наук, проф., заф. каф. ВиМО КУУ (философия и социология)

### Учредитель:

Кыргызско-Узбекский университет

Журнал зарегистрирован

Министерством юстиции

Кыргызской Республики

Рег. свидетельство №387 от 23.06.1999 г.

### Адрес редакции:

723503, Кыргызстан, г. Ош, ул. Исанова, 79

Тел.: (00996-3222) 5-45-42; 5-25-90

Факс: 5-45-42; 5-70-55; 2-54-73

E-mail: nauka\_kuu@mail.ru; yorkinoy\_72@mail.ru

Журнал входит в перечень научных и научно-технических периодических изданий, рекомендованных Национальной аттестационной комиссией Кыргызской Республики для опубликования научных результатов диссертационных работ.

Журнал зарегистрирован в Национальной книжной палате Кыргызской Республики в 1999 году, перерегистрирован в 2004 году, международный шифр ISSN 1694-5220.

2. Сборник тестовых заданий для учащихся школ и абитуриентов, поступающих в ВУЗ. - №6. – Бишкек, 2007

*Сатывалдиев Д.Р. – доц. ОшГУ, Тагаева Р.Ж. – ст.преп. ОшТУ*

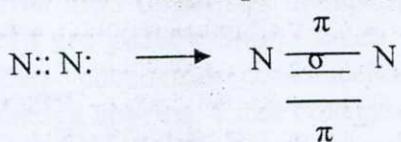
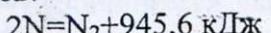
## **ИЗ ОПЫТА ИЗУЧЕНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ 9 КЛАССА**

*В данной статье описан опыт работы авторов по изучению закономерностей химических реакций в 9 классе средней школы.*

Изучение закономерностей химических реакций имеет важнейшее значение для формирования учащихся системы понятий о химическом превращении веществ, развития диалектического и материалистического мировоззрения, активного и глубокого понимания многообразия химических явлений. Кроме того, эта тема помогает осмыслить возможность управления течением химических процессов в лабораторных и производственных условиях, т.е. способствует политехнической подготовке учащихся.

Закономерности химических реакций в обучении химии нами объясняются не только как влияние условий (концентрация, температура, давление) на скорость химической реакций и химическое равновесие, но и энергетические закономерности химических превращений. Эти вопросы слабо усваиваются учащимися. Поэтому нами уделяется большое внимание раскрытию данных понятий.

Так при изучении темы «Подгруппа азота» раскрываем наиболее важные вопросы, при обсуждении которых, на уроках химии происходит конкретизация и совершенствование знаний учащихся о закономерностях химических реакций. Изучение свойств азота начинаем с характеристики строения молекулы азота. Обращаем внимание учащихся на то, что она самая прочная из всех известных двухатомных молекул простых веществ. Большую прочность тройной связи ковалентной неполярной: одной сигмы ( $\sigma$ ) и двух ( $\pi$ ) «пи» химических связей подтверждаем высоким тепловым эффектом образования молекулы азота из атомов:



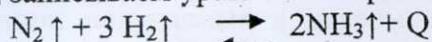
Обращаем внимание учащихся на то, что особая прочность молекулы азота обеспечивает химическую инертность этого вещества в обычных условиях. Сообщаем учащимся о том, что распад молекулы азота на отдельные атомы становится заметным при более  $3000^{\circ}\text{C}$ , т.е. в этих условиях азот вступает в химическое взаимодействие с водородом, кислородом, углеродом, фосфором, серой, активными металлами.

Останавливаемся на изучении закономерностей взаимодействия водорода ( $H_2$ ) с азотом ( $N_2$ ). Для чего предлагаем учащимся вопрос: как установить, что эта реакция обратима? Получаем, в основном, два ответа: а) нужно доказать, что взаимодействия веществ идет не до конца, что в реагирующей смеси остается еще водород и азот, б) следует установить, что не только азот и водород реагируют с образованием аммиака, но и аммиак в тех же условиях разлагается на азот и водород. Обсуждаем эти предложения, останавливаемся на более интересном, доступном и верном. Даже в случае необратимой реакции, если она течет медленно, трудно полностью израсходовать исходные вещества.

Демонстрируем два опыта: синтез аммиака из азота и водорода при нагревании и разложение аммиака при этих же условиях. Убеждаем учащихся, что при одинаковых

*Ученый секретарь ОшГУ  
Б. Аббасов*

условиях идут одновременно две реакции: соединение азота с водородом и разложение аммиака, записываем уравнение обратимой реакции:

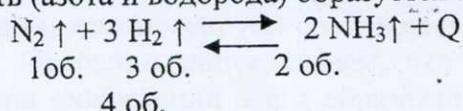


Обращаем внимание учащихся на экзотермический процесс, который идет при понижении температуры реакции.

Знание закономерностей влияния изменения температуры на скорость химической реакции позволяет учащимся понять, что охлаждение смеси азота с водородом и аммиака не дает нужного результата, потому что химическая реакция будет идти медленно.

Затем обсуждаем: какие еще условия нужно изменить для смещения данного химического равновесия вправо? Учащиеся уже знают о влиянии на смещение химического равновесия изменения концентраций реагирующих веществ. Они предлагают увеличить концентрации азота и водорода. Отмечаем, что увеличение концентрации газообразных веществ достигается повышением давления. Для подтверждения влияния давления на реакции синтеза аммиака изучаем данные таблицы № 14 на стр. 49 учебника. Убеждаемся, что повышение давления влияет на смещение химического равновесия в данном процессе: продукта реакции образуется больше. Понижение давления способствует образованию исходных веществ.

Выясняем: для всех ли химических реакций, протекающих с участием газообразных веществ, это закономерно? Обращаем внимание учащихся на то, что синтез аммиака идет с уменьшением объемов газов в реагирующей смеси, потому что из 4-х объемов исходных веществ (азота и водорода) образуется 2 объема аммиака:

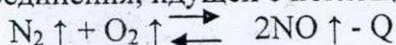


В этом случае повышение давления способствует смещению равновесию в сторону образования аммиака. Если же рассматривать реакцию разложения аммиака, идущую с увеличением объемов газов, то повышение давления способствует смещению химического равновесия в сторону образования исходного вещества. Такие закономерности влияния изменения давления на смещение химического равновесия объясняем тем, что при повышении давления увеличиваются концентрации исходных веществ и растет скорость той реакции, в которой участвует большое число молекул газообразных веществ. В случае синтеза аммиака увеличивается скорость прямой реакции. Это приводит к неравенству скоростей двух обратных превращений (скорость образования аммиака становится больше скорости его разложения). Затем скорости прямой и обратной реакции выравниваются, возникает состояние химического равновесия, но состав реагирующей смеси уже оказывается другим: в ней содержится больше аммиака.

Учащимся предлагаем рассмотреть реакции с участием газообразных веществ, на химическое равновесие, в которых не влияло бы изменение давления. Подчёркиваем, что это возможно тогда, когда при химическом превращении объем газообразной реагирующей смеси не изменяется, так как число молекул исходных газообразных веществ равно числу молекул газообразных продуктов реакций. К таким процессам относится взаимодействие азота с кислородом:



При подробном изучении взаимодействия азота с кислородом следует обратить внимание учащихся на то, что это взаимодействие представляет собой редкий случай реакции соединения, идущей с поглощением теплоты:



При обычных условиях эта реакция не протекает. Только при электрических разрядах идет взаимодействие данных веществ. Химическое равновесие смещается при этих условиях в сторону образования оксида азота (11). Рассматривая взаимодействие аммиака с

## II. Естественные науки

кислородом в разных условиях (с катализатором рт и без катализатора), сравниванием продукты реакции, получаемые в первом и во втором случае. В результате реакции, идущей без катализатора, образуются азот и водяной пар, а окисление аммиака в присутствии катализатора приводит к образованию оксида азота (11), водяного пара и небольших количеств азота. Это сравнение указывает, что в данном случае применение катализатора влияет на изменение направления необратимой химической реакции, что объясняется ускорением в присутствии катализатора только одного из возможных взаимодействий аммиака с кислородом.

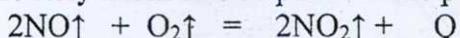
Записываем уравнение реакции:

$\text{NH}_3 + \text{HOH} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$  и выясняем, как влияет на течение её изменение температуры и давления. Напоминаем учащимся, что с повышением температуры растворимость газа в воде уменьшается. Если нагревать водный раствор аммиака, то аммиак из него постепенно выделяется и его концентрация в растворе уменьшается. Прямая реакция замедляется, что вызывает смещение химического равновесия.

С повышением давления растворимость газов в воде увеличивается. Если повысить давление над поверхностью водного раствора аммиака, то находящиеся над раствором молекулы аммиака будут переходить в раствор, концентрация аммиака и скорость прямой реакции увеличиваются. Это приводит к смещению химического равновесия и, следовательно, к увеличению концентрации ионов  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{OH}^-$  в растворе.

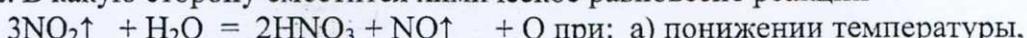
Чтобы привлечь внимание учащихся к обратимости взаимодействия аммиака с хлороводородом, демонстрируем опыт возгонки хлорида аммония и предлагаем объяснить это явление. Особенно подчеркиваем, что при нагревании идет разложение хлорида аммония, а при охлаждении – его образование. Учащиеся записывают уравнение данной обратимой реакции, указывают её энергетический эффект. При изучении оксидов азота и азотной кислоты рассматриваем несколько обратимых реакций. Проводим закрепление знаний учащихся о закономерностях изменения скоростей реакции и смещения химического равновесия под влиянием условий. Предлагаем учащимся следующие вопросы и задания:

1. Почему химическое равновесие реакции, уравнение которой::



смещается влево: а) при повышении температуры; б) при понижении давления?

2. В какую сторону сместится химическое равновесие реакции



б) удалении из смеси оксида азота (II), в) понижении концентрации оксида азота (IV)?

3. Укажите три условия, которые будут способствовать смещению равновесия реакции  $3\text{NO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}\uparrow + \text{Q}$  в сторону образования азотной кислоты.

4. Какое влияние на устойчивость азотной кислоты оказывает: а) её нагревание, б) добавление к ней воды, в) повышение давления газов над азотной кислотой, находящейся в закрытом сосуде?

Учащимся известно, что азотная кислота при хранении может разлагаться с образованием оксида азота (IV):  $4\text{HNO}_3 = 4\text{NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O} - \text{Q}$

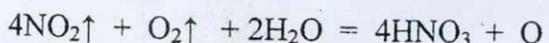
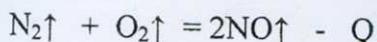
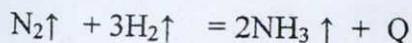
После обсуждения ответов на поставленные вопросы, составляем с учащимися обобщающую таблицу, в которой приведены примеры обратимых химических реакций и указано, в какую сторону смещается химическое равновесие при повышении температуры и увеличении давления. Учащиеся делают следующие выводы:

1. Повышение температуры смещает химическое равновесие в сторону эндотермической реакции.

2. Понижение температуры смещает химическое равновесие в сторону экзотермической реакции.

3. Повышение давления смещает химическое равновесие в сторону меньшего объема.

4. Понижение давления смещает химическое равновесие в сторону большего объема.



Затем с учащимися обсуждаем противодействие температуры и давления. Объясняем им, что одно направление реакции обусловливается экзотермичностью превращения, а другое – увеличением числа молекул газообразных веществ. Учащихся убеждаем, что при изучении химических элементов и их соединений знакомимся с многочисленными химическими реакциями, которые отличаются друг от друга исходными веществами и получаемыми продуктами, признаками, условиями. Но у разных химических реакций имеются и общие черты, отраженные в общих закономерностях их протекания. При всех химических реакциях сохраняются химические элементы, масса веществ, происходит превращение энергии, но сохраняется её количество. Вместе с этим происходит изменение химических связей: разрыв связей в исходных веществах и образование новых в продуктах реакций с перегруппировкой атомов.

## Литература

- Литература**

  1. Чернобельская Н. Методика обучения химии. – М.: Академия, 1999.
  2. Зайцев Методика обучения химии. – М.: Знание, 1981
  3. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г Химия 9 класс. – М.: Просвещение, 1992.

