

УДК 37.031.2

## ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

**Максим Романович Шиленков**

студент

shilenkov.maks@bk.ru

**Любовь Петровна Петрищева**

кандидат химических наук, доцент

dekbiol.michgpi@yandex.ru

**Матвей Романович Шиленков**

студент

kafedra.khimii@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В работе показаны преимущества дифференцированного подхода при обучении химии, учитывающего индивидуальные особенности обучающегося. Создана и апробирована система разноуровневых заданий при обучении химии по теме: «Кислород. Оксиды. Горение», установлена ее эффективность.

**Ключевые слова:** индивидуализация, дифференцированный подход, разноуровневые задания, виды контроля.

У каждого обучающегося есть собственное понимание смысла обучения, связанное с особенностями нервной системы, восприятия, усвоения и запоминания учебного материала, отношением к учебной работе.

Вследствие различия физического, интеллектуального, эмоционального развития, темпа восприятия учебного материала школьников, при обучении следует признавать индивидуальность, самобытность, самоценность каждого человека, его развитие не как «коллективного субъекта», но прежде всего, как индивида, наделенного своим неповторимым субъектным опытом [5].

Поэтому все больше в практику современной школы внедряется технология индивидуального подхода, в том числе и через систему дифференцированного контроля знаний в процессе преподавания химии [4, 6].

При организации учебного процесса в условиях дифференцированного подхода при выборе способов, приемов, темпа обучения учитываются индивидуальные способности учащихся. Различные учебно-методические, психолого-педагогические и организационно-управленческие мероприятия, обеспечивают индивидуальный подход [1].

Нами разработана система дифференцированных заданий для контроля знаний в процессе преподавания химии по теме: «Кислород. Оксиды. Горение», которые были апробированы в 8-х классах МБОУ СОШ №18 г. Мичуринска.

После проведения анкетирования и анализа по известным методикам [1-2] учащиеся делятся на 3 группы в соответствии с их желаниями и возможностями. Задания составлены по нарастающей степени трудности. Задание  $\Delta$  - легкое, которое предусматривает воспроизводящую деятельность учащихся по повторению ранее изученного, что соответствует требованиям «Учащиеся должны уметь». Задание  $\square$  проверяет умение применять знания в знакомой ситуации. Задание  $\bullet$  - наиболее трудное, при выполнении его от учащегося требуется применение разных способов действий, решение сложных задач, объяснение высказанных положений, умение применять знания в нестандартной ситуации.

Задания  $\square$  и  $\bullet$  соответствуют требованиям «Учащиеся могут».

Индивидуальный контроль осуществляется при проведении разных способов и видов проверки: предварительной, текущей, периодической, заключительной, устной, экспериментальной, письменной [7-9].

Большое внимание уделяется письменной проверке. Это: контрольные работы (краткие и длительные), решение задач, тестирование, химические диктанты, срезы, практические работы[3].

Примеры дифференцированных заданий.

### Парный опрос и взаимопроверка

Тема: «Получение и применение кислорода, круговорот кислорода в природе»

Вариант Δ

1. Укажите физические явления и химические реакции

а) получение кислорода из пероксида водорода ( $H_2O_2$ )

б) получение кислорода из сжиженного воздуха;

в) получение кислорода разложением воды под действием электрического тока;

г) собирание кислорода вытеснением воздуха, воды

2. Составьте уравнение реакции получения кислорода из пероксида водорода, вторым продуктом является вода.

3. Рассчитайте массовую долю кислорода в пероксиде водорода ( $H_2O_2$ ).

4. Решите задачу. По уравнению реакции, составленному в задании 2, рассчитайте количество кислорода, которое образуется при разложении 0,2 моль пероксида водорода.

Используйте алгоритм:

а) оформите краткое условие задачи;

б) составьте уравнение реакции;

в) данные из условия надпишите над формулами веществ (в моль);

г) под формулами этих же веществ подпишите данные из уравнения (в моль);

д) используя пропорциональность дайте ответ;

е) запишите ответ.

Если осталось время,

□ 5. осуществите превращение:



Вариант □

1. Составьте уравнения реакций получения кислорода из воды и перманганата калия. Укажите условия и тип реакции.

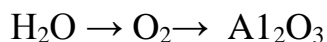
2. Укажите метод получения кислорода в промышленности и способы его собирания в лаборатории.

3. В каком из веществ: оксид углерода (II) и оксид углерода (IV) массовая доля кислорода больше? Ответ подтвердите вычислениями.

4. Решите задачу. Определите количество вещества кислорода, которое образуется из воды массой 360 г.

Если осталось время

● 5. осуществите превращение:



Вариант ●

1. Заполните таблицу

Способы получения кислорода	Исходные вещества	Условия
Физические		
Химические		

2. Составьте уравнения реакций получения кислорода из:

а) перманганата калия

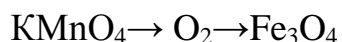
б) оксида ртути (II)

в) воды

3. Не делая предварительных вычислений, укажите, в каком из веществ массовая доля кислорода больше:  $\text{KMnO}_4$  и  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ . Вычислите массовую долю кислорода во втором веществе.

4. Решите задачу. По уравнению реакции, составленному в задании 2-а, вычислите массу кислорода, которая образуется при разложении  $24,08 \cdot 10^{23}$  молекул исходного вещества.

5. Осуществите превращение:



### Проверка практических навыков и умений

Тема: «Получение и свойства кислорода» (практическая работа)

#### Вариант Δ

Опыт 1. Получение и соби́рание кислорода.

1. В пробирку поместите примерно  $\frac{1}{4}$  часть ее объема перманганата калия, вложите у ее отверстия небольшой рыхлый комочек ваты и осторожно закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой.

2. Закрепите пробирку в лапку штатива в горизонтальном положении.

3. Сначала нагрейте всю пробирку, затем нагревайте только ту ее часть, где находится перманганат калия. Постепенно продвигайте спиртовку так, чтобы разложение начиналось с поверхности и заканчивалось у дна пробирки.

4. Заполните кислородом две пробирки и плотно закройте их пробками. Нагревание прекратите.

5. Докажите наличие кислорода в одной из пробирок, опустив туда тлеющую лучинку.

#### Опыт 2. Горение угля в кислороде.

1. Положите в ложечку для сжигания веществ древесный уголек, раскалите его в пламени спиртовки и внесите его в другую пробирку с кислородом.

2. Добавьте в эту пробирку раствора известковой воды и пробирку встряхните.

После проведенных опытов сделайте отчет о работе по плану.

Что делали.

В пробирку насыпали... , вложили рыхлый кусочек... , закрыли пробирку пробкой с ... , закрепили пробирку в ... и содержимое пробирки ... . Заполнили выделившимся ... две пробирки и закрыли их пробками.

Что наблюдали.

Коротко опишите ваши наблюдения.

Уравнение реакции.

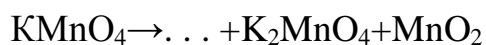


Рисунок прибора.

Сделайте аккуратно рисунок прибора карандашом, сопроводив его пояснительными надписями.

Аналогично оформите опыт 2.

Постарайтесь ответить на вопросы.

1. Почему можно собирать кислород методом вытеснения воздуха?
2. Для чего лучинку и уголек предварительно зажигают?
3. Почему помутнела известковая вода при проведении второго опыта?
4. Какое важное химическое свойство кислорода вы подтвердили во втором опыте?

В конце отчета сделайте вывод, связав его с целью работы. В выводе укажите:

1. Из какого вещества в лаборатории можно получать кислород и как его собирают?

2. Какое химическое свойство кислорода вы подтвердили?

Если у вас осталось время, подумайте и ответьте:

Какими приборами можно воспользоваться для сбора кислорода?

Почему?

Варианты  ,

Опыт 1. Получение и сборение кислорода.

Соберите прибор согласно рисунка учебника

После разрешения учителя или лаборанта нагревайте пробирку с перманганатом калия, вспомнив все меры предосторожности.

Заполните кислородом три пробирки и закройте их пробками. Докажите наличие кислорода в одной из пробирок.

### Опыт 2. Горение веществ в кислороде.

Предварительно зажженные древесный уголек и серу, помещенные в ложечки для сжигания веществ, опустите в пробирки с кислородом. (После опыта ложечку с серой опустите в стакан с водой во избежание загрязнения воздуха продуктом горения).

В пробирку, где горел уголь, добавьте известковой воды и перемешайте раствор.

После проведенных опытов запишите отчет о работе по известному вам плану.

Что делали.

Что наблюдали (объясняйте наблюдаемые явления).

Уравнения реакций (3).

Рисунок прибора (с пояснениями).

Вывод.

В ходе отчета постарайтесь ответить на вопросы:

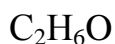
1. Из каких веществ в лаборатории можно получить кислород.
2. Какими методами можно собирать кислород. Почему?
3. К какому классу относят продукты взаимодействия веществ с кислородом?
4. Почему лучину, уголек и серу нужно перед началом опыта нагреть?
5. Как в лаборатории доказывают наличие кислорода и углекислого газа?

В конце работы сделайте вывод, связав его с целью работы.

Если у вас осталось время, подумайте и ответьте:

1. Чем отличается горение в кислороде сложных веществ от горения в нем простых веществ?

2. Составьте уравнения реакций горения веществ, имеющих формулы:



### Дифференцированный индивидуальный письменный опрос

Тема: «Воздух и его состав»

Вариант Δ

1. Какой состав имеет воздух? Составьте таблицу.

Составные части воздуха	Постоянные	Переменные	Случайные
Формулы веществ			

2. Почему сера в чистом кислороде быстро сгорает ослепительно ярким голубым пламенем, а на воздухе — менее активно фиолетовым пламенем.

3. Укажите, как в лабораторных условиях определить состав воздуха:

а) сжигая в лаборатории фосфор;

б) сжигая фосфор под колоколом;

в) сжигая фосфор под колоколом с делениями, помещенным в сосуд с водой;

г) сжигая фосфор в колбе.

Вариант □

1. Имеет ли смысл выражение «молекула воздуха», почему?

2. Как вы считаете, почему состав воздуха остается приблизительно постоянным в течение длительного времени, хотя кислород расходуется на дыхание живых существ и горение?



3. В четырех закрытых пробками колбах находятся:

- а) воздух;
- б) кислород;
- в) азот;

Как их можно распознать?

3. Человек в сутки потребляет 720 л кислорода. В каком объеме воздуха содержится потребляемое количество кислорода?

Вариант ●

1. Какие простые и сложные вещества находятся в воздухе? Какова объемная доля составных частей воздуха?

Изобразите в виде круговой диаграммы состав воздуха.

- 2. Воздух — смесь. Почему эта смесь не расслаивается?
- 3. Масса 1 л воздуха равна 1,28 г. Вычислите:
  - а) массу воздуха в классе размером 10x8x2;
  - б) объем кислорода, который приходится на одного ученика (в классе 21 человек).

**Выходной контроль. Письменная контрольная работа на основе метода вложения**

Тема: «Кислород. Оксиды. Горение»

1. Δ Среди указанных веществ найдите формулы оксидов, назовите их.

I вариант  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KH}$ ;  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ .

II вариант  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{KOH}$ ;  $\text{KHS}$ .

□ Составьте уравнения реакций получения найденных оксидов из простых веществ. Укажите тип реакции.

● Одно из уравнений реакций рассмотрите с позиции ОВР, укажите переход электронов, окислитель и восстановитель.

2. Закончите уравнения реакций, назовите продукты реакций, типы химических реакций.

I вариант

II вариант

Δ медь + кислород

кремний + кислород

□ фосфор + кислород

● сероуглерод (CS<sub>2</sub>) + кислород

Δ кальций + кислород

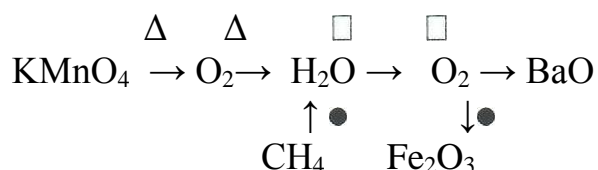
литий + кислород

□ алюминий + кислород

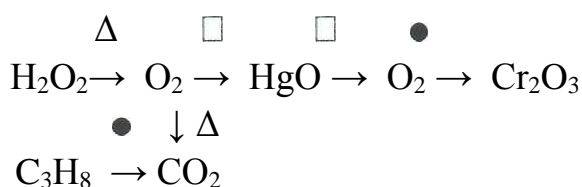
● этан (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) + кислород

3. Осуществить превращение, указать типы химических реакций.

I вариант



II вариант



Разработанные дифференцированные задания позволяют индивидуализировать процесс обучения: школьники работают на своем уровне, в своем темпе и постепенно развиваются в пределах своих возможностей, о чем свидетельствуют полученные оценки.

После проверки индивидуальных заданий каждый обучающийся получал рекомендацию от учителя: возможность перехода на следующий уровень (выдавалась карточка с заданиями следующего уровня как домашнее задание) или возможность проработки аналогичного задания текущего уровня, а также выставлялась оценка за работу и сравнивается с оценкой, выставленной самостоятельно. Постепенно обучающиеся начали себя объективно оценивать, появилась осознанная самооценка.

Дифференцированные задания способствуют планомерному развитию от воспроизводящих действий к действиям продуктивным, самостоятельным, подразумевающим применение ранее полученных знаний.

### Список литературы:

1. Боровских, Т.А. Индивидуальные особенности учащихся и методы их диагностики и учета в учебном процессе // Наука и школа. 2010. №5. С. 56-59.
2. Боровских, Т.А. Об индивидуализации обучения химии в школе // Наука и школа. 2008. №6. С.25-29.
3. Золотова О. М. Использование технологии разноуровневого обучения на уроках химии // Наука и образование. 2019. № 2.
4. Золотова О. М. Использование технологии дифференцированного обучения в курсе химии // В сборнике: Современные педагогические технологии в организации образовательного пространства региона. Сборник материалов Областной научно-практической конференции. Мичуринск. 2018. С. 119-122.
5. Кузнецова Н.В., Свешникова З.В. Использование технологий личностно-ориентированного обучения в образовательном процессе в условиях реализации ФГОС // Наука и образование. 2019. Т.2. № 4. С.48.
6. Лукьянова Е.А. Специфика индивидуального подхода в работе учителя сельской школы // Наука и Образование. 2020. Т.3. №4. С.147.
7. Мелехина В.В., Петрищева Л.П. Текущий контроль как средство формирования осознанных знаний по химии в 9 классе // Наука и образование. 2022. Т.5. №4.
8. Петрищева, Л.П., Попова Е.Е., Мелехина В.В., Лиштванова М.В. Организация самоконтроля на уроках химии // Наука и образование. 2020. Т.3. №4.
9. Попова Е.Е., Золотова О.М., Шамырадов М.С. Организация контрольно-оценочной деятельности на уроках химии // Наука и Образование. 2024. Т.7. №1.

## DIFFERENTIATED APPROACH TO TEACHING CHEMISTRY

**Maxim R. Shilenkov**

student

shilenkov.maks@bk.ru

**Lyubov P. Petrishcheva**

candidate of chemical sciences, associate professor

dekbiol.michgpi@yandex.ru

**Matvey R. Shilenkov**

student

kafedra.khimii@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The paper shows the advantages of a differentiated approach in teaching chemistry, taking into account the individual characteristics of the student. A system of multi-level tasks has been created and tested for teaching chemistry on the topic: "Oxygen. Oxides. Gorenje", its effectiveness has been established.

**Keywords:** individualization, differentiated approach, multi-level tasks, types of control.

Статья поступила в редакцию 30.01.2025; одобрена после рецензирования 21.03.2025; принята к публикации 31.03.2025.

The article was submitted 30.01.2025; approved after reviewing 21.03.2025; accepted for publication 31.03.2025.