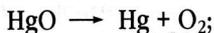
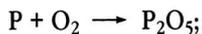


Пример задания

• Перепишите схемы реакций, расставьте коэффициенты и укажите типы реакций. Подчеркните в уравнениях реакций одной чертой формулы простых веществ и двумя чертами — формулы сложных веществ:



Подводя итоги урока, называем победителей и предлагаем учащимся домашнее задание: подготовиться к контрольной работе по теме. ■



М. А. Ахметов

ИПКРО, Ульяновск

Э. А. Мусенова

Социально-педагогический колледж № 1, Ульяновск

ВИЗУАЛЬНЫЙ ПОДХОД

к определению степени окисления

Глаза как плоски, а не видят ни крошки.

Русская пословица

Последнее время учителя химии всё чаще наблюдают затруднения учащихся в определении степеней окисления атомов химических элементов по химической формуле вещества. Это связано, на наш взгляд, с тем, что многие школьники имеют правополушарный (визуально-кинестетический*) стиль мышления при недостаточно развитой его аудиально-логической составляющей. Другие учащиеся, которые, как правило, лучше учатся, обладают левополушарным (аудиально-логическим) стилем мышления, способны успешно выполнять действия по образцу, но часто затрудняются внутренне визуально представить информацию. Если учащиеся первой группы с трудом следуют пошаговым инструкциям, то их одноклассники из второй группы легко выполняют довольно сложные алгоритмы, но могут испытывать затруднения при решении задач, изложенных другими словами либо содержащих избыточную информацию (см. таблицу на с. 32).

* Кинестетический — чувственный, связанный с информацией, поступающей по визуальным каналам.

Для того чтобы осуществлять интеллектуальные действия: обобщать, выделять существенное, анализировать, сопоставлять, классифицировать, осуществлять причинно-следственный и структурно-функциональный анализ и т. д., как того требует федеральный компонент стандарта общего образования, необходимо сочетание правополушарного и левополушарного стилей мышления. В процессе обучения химии можно развивать у учащихся различные стили мышления. Вместе с тем, как показывают исследования, больший эффект даёт внутренняя визуализация изучаемого материала [1]. Систематическая работа учителя в этом направлении позволит обучать одних школьников в свойственном их мышлению стиле, а также существенно повысить скорость выполнения заданий другими.

Поясним на примере одного из важнейших понятий химии — степени окисления, которую можно определять как по молекулярной, так и по структурной формуле вещества. Рассмотрим *аудиально-логический путь* определения степени окисления по молекулярной формуле для вещества состава K_2SO_4 .

Основные различия между учащимися с правополушарным и левополушарным стилем мышления

Учащийся с правополушарным (визуально-кинестетическим) стилем мышления	Учащийся с левополушарным (аудиально-логическим) стилем мышления
Видит объекты целиком	Видит детали
Часто имеет отметки ниже, чем «хорошо»	Учится на «хорошо» и «отлично»
Отвечает на личностное отношение	Авторитарно управляем
Предпочитает самостоятельный выбор	Следует предлагаемому выбору
Использует интуицию	Использует логику
Не любит проверять работу	Позитивно относится к проверке работы
Предпочитает информацию в графической форме	Предпочитает информацию в письменной форме
Анализирует от общего к частному	Анализирует от частного к целому
Сначала ищет сходство	Сначала ищет различия
Свободно проявляет чувства	Контролирует чувства
Проявляет спонтанность	Склонен к планированию
Ориентирован на настоящее	Ориентирован на будущее
Не чувствует время	Чувствует время
Планирует от результата	Планирует от задач
Мышление: образное интуитивное	Мышление: речевое алгоритмическое, схематическое
непрагматическое чувственное эмоциональное одновременное конкретное пространственное	прагматическое логическое аналитическое последовательное абстрактное символическое

1. Находим самый электроотрицательный элемент в веществе — это кислород (в формуле его символ обычно расположен правее). Значит, атом кислорода принимает электроны. Так как кислород расположен в VI группе, то его атому не хватает 2 ($8 - 6$) электронов до завершения внешнего слоя. Электроны имеют отрицательный заряд, следовательно, атом кислорода получит степень окисления -2 .

2. Находим самый электроположительный элемент — это калий. Калий находится в

I группе, значит, в его атоме один электрон на внешнем слое, который он и отдаст. Теперь атому калия не хватает 1 электрона, следовательно, его степень окисления будет равна $+1$.

3. Зная, что сумма степеней окисления всех атомов, образующих нейтральную частицу, равна нулю, составляем уравнение, обозначив степень окисления серы как x . Получим: $2(+1) + x + 4(-2) = 0$. Отсюда $x = +6$.

Теперь рассмотрим *визуальную стратегию* решения этой задачи. Сначала у учащихся формируем внутреннее визуальное представление внешнего электронного слоя с максимальной ёмкостью 8 электронов. Контроль за его сформированностью осуществляем по глазным сигналам доступа (ГСД), предикатам*, жестам [2].

1. Учащийся, мысленно представляя 6 электронов на внешнем слое атома кислорода, видит, что не хватает двух. Представляя электроны как отрицательно заряженные шарики, он понимает, что атом кислорода примет два электрона, значит, его степень окисления будет равна -2 :



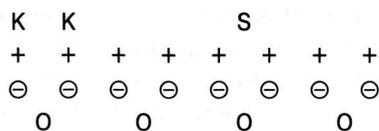
2. Так как атом калия имеет один электрон на внешнем слое, то он его и отдаст. Следовательно, степень окисления атома калия будет равна $+1$:



3. Далее можно представить 8 отрицательных зарядов ($4 \cdot (-2)$) атомов кислорода. Понятно, что положительных зарядов тоже

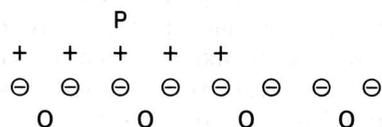
* ГСД — произвольные движения глаз в момент краткого погружения в свои мысли, характеризующие стиль внутреннего представления информации. Предикаты — употребляемые учащимися слова, позволяющие оценить способ внутренней переработки информации.

должно быть 8. Но пока имеются только 2 от атомов калия, значит, не хватает 6. Следовательно, степень окисления атома серы +6:



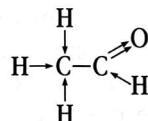
Определить степени окисления атомов элементов в составе сложных ионов, например PO_4^{3-} , в соответствии с аудиально-логическим подходом можно двумя способами. Во-первых, можно достроить ион до структурной единицы вещества, например H_3PO_4 , и определять степени окисления так, как уже рассмотрено выше. Во-вторых, можно ввести новое правило для определения степеней окисления атомов элементов в ионах: «Сумма степеней окисления всех атомов, образующих ион, равна заряду иона». Можно также сформулировать общее правило как для ионов, так и для незаряженных структурных единиц вещества: «Сумма степеней окисления всех атомов, образующих частицу, равна заряду частицы».

При определении степени окисления в стратегии внутреннего визуального представления следует представить ион, заряд которого обусловлен тем, что он содержит три «лишних» электрона. Из этого представления видно, что степень окисления атома фосфора +5:



Определять степени окисления атомов элементов по структурной формуле можно для всех веществ, но чаще такая потребность появляется при изучении органической химии. Рассмотрим определение степеней окисления атомов углерода в молекуле уксусного альдегида в стратегии внутреннего визуального представления. Для этого изобразим структурную формулу вещества и

покажем с помощью стрелок направление смещения электронной плотности согласно электроотрицательности атомов химических элементов:



Таким образом, атом углерода в группе CH_3 принял три электрона, следовательно, имеет степень окисления -3 . Атом углерода альдегидной группы два электрона отдал, но один принял. Это значит, что его степень окисления равна $+1$.

Для того чтобы такие рассуждения стали понятны учащимся с выраженным кинестетическим стилем мышления, следует связать атом углерода с тем, что данным школьникам хорошо знакомо, например с человеком. У человека четыре конечности: две руки и две ноги, т. е. он, как атом углерода, как бы является четырёхвалентным, через руки и ноги может осуществлять связи (можно продемонстрировать хорошо всем известный рисунок человека Леонардо да Винчи).

Учащемуся в случае затруднений нужно отождествить себя с атомом углерода: «Представь, что ты атом углерода группы $-\text{CH}_3$ и принял три отрицательных заряда. Каков будет твой заряд? Представь себя атомом углерода альдегидной группы $-\text{CHO}$, отдавшим 2 электрона атому кислорода и принявшим 1 электрон от атома водорода. Сколько электронов тебе будет не хватать? Каких зарядов будет больше? Так каков же твой заряд?»

Следует заметить, что речь идёт о построении внутренней картинки, а не внешней. Чтобы обучение не было формальным, необходимо соблюдение некоторых условий. Во-первых, для поддержки внутреннего представления следует использовать графическое изображение моделей, внутренних представлений, т. е. учащиеся должны зарисовывать то, что видят внутри себя. Во-вторых, в диалоге со школьниками необходимо использовать слова, направляющие их к визуальным моделям внутри своего сознания: «представь»

те себе», «увидьте внутри себя». В-третьих, учителю важно уметь диагностировать стиль мышления учащихся, мысленно следовать этим стилям вместе с ними и помогать им в случае возникновения учебных проблем. Источниками информации, отражающими стиль мышления учащегося, являются бессознательные движения его глаз и те слова и жесты, которые он употребляет [2]. ■

Г. Р. Трофимова
Лицей № 2, Братск

К изучению ИОННОЙ СВЯЗИ

Предлагаю разработку урока по изучению видов химической связи (8-й класс, 2 ч). Это один из уроков темы «Строение вещества», которая следует после темы «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете строения атома». Рассмотрение строения вещества в 8-м классе позволяет более глубоко изучать последующие темы курса, например «Галогены», «Щелочные металлы» и др.

Урок построен таким образом, что учащиеся, повторив ранее изученный материал, успешно осваивают новый, при этом их деятельность имеет продуктивный характер.

Задачи урока: повторение, закрепление и коррекция знаний по теме «Строение атома», закрепление понятий «электроотрицательность», «ковалентная полярная связь» и «ковалентная неполярная связь», введение понятий «ионы», «ионная связь», изучение нового вида химической связи — ионной связи, условий её образования, природы, обучение сравнению строения нейтрального атома и иона, составлению электронных схем образования химических связей, развитие умений определять вид связи на основании анализа состава химического соединения.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Гриндер М.** Исправление школьного конвейера. — Минск: Институт общегуманитарных исследований, 2001.
2. **Мусенова Э. А.** Модель диагностики нейрофизиологических детерминант мыслительных стратегий // Виртуальная химическая школа: кабинет психологии. — [Электрон. ресурс.] — 8 января 2008 г. — Режим доступа: <http://maratak.m.narod.ru/index.files/18.htm>.

Ход урока

Учитель. Сегодня вам предстоит покорить одну из важнейших вершин химии — «Химическую связь». Чтобы начать восхождение, нужно к нему подготовиться: собрать рюкзаки, в которые сложить все необходимые знания. Сначала посмотрим, как вы это делаете самостоятельно.

Предлагаем учащимся выполнить самостоятельную работу с последующей самопроверкой. Самостоятельная работа решает задачу актуализации знаний, играет роль входной диагностики (определения готовности учащихся к дальнейшей работе по теме).

Задание школьники получают на карточках. Двое учащихся с хорошим уровнем подготовки работают за отдельным столом, выполняя работу маркерами на листах формата А4, которые затем вывешивают на доску. Два хорошо подготовленных ученика комментируют выполненную работу, отвечают на уточняющие вопросы учителя и одноклассников. Остальные учащиеся проверяют свои работы самостоятельно по ходу комментирования.

Учащиеся, выполнившие работу и прокомментировавшие её, получают отметки.