

ПРЕПОДАВАНИЕ ХИМИИ В ШКОЛЕ С ДЕМОНСТРАЦИОННЫМИ ОПЫТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИДКОГО АЗОТА

Жабборов М.М.

Центр педагогического мастерства Джизакской области

e-mail: maksudteacher@mail.ru

Annotatsiya: Mazkur maqolada maktabda kimyo fanini "Azot" mavzusida ko'rgazmali tajribalar bilan o'qitish haqida so'z boradi. Kimyo darslarida ko'rgazmali tajribalardan foydalanish maktab o'quvchilarining kimyoga bo'lgan kognitiv qiziqishini to'g'ri shakllantirish imkonini beradi. Ular murakkab kimyoviy jarayonlarni tabiat qonunlari bilan boshqarish mumkinligini tushunadilar va ularning bilimlari kimyoviy bilimlarni inson hayotida keng qo'llash imkonini beradi.

Kalit so'zlar: ko'rgazmali tajriba, suyuq azot, past harorat, sovutish, bug' yostiqlari.

Аннотация: в статье рассказывается о преподавании химии в школе с демонстрационными опытами на тему «Азот». Использование демонстрационных опытов на уроках химии даёт возможность правильного формирования познавательного интереса школьников к химии. Они понимают, что сложные химические процессы можно контролировать с помощью законов природы, и что их знание позволяет широко применять химические знания в человеческой практике.

Ключевые слова: демонстрационный опыт, жидкий азот, низкая температура, охлаждение, паровые подушки.

Annotation: The article describes the teaching of chemistry at school with demonstration experiments on the topic "Nitrogen". The use of demonstration experiments in chemistry lessons makes it possible to correctly form the cognitive interest of schoolchildren in chemistry. They understand that complex chemical processes can be controlled by the laws of nature, and that their knowledge allows chemical changes to be widely applied in human practice.

Key words: Demonstration experiment, liquid nitrogen, low temperature, cooling, steam cushions.

В системе школьного химического эксперимента важное место занимают демонстрационные опыты. Через наблюдение и опыт учащиеся познают многообразие природы веществ, накапливают факты для сравнений, обобщений, выводов. Ученик, проводящий опыты и наблюдающий химические превращения в различных условиях, убеждается, что сложными химическими процессами можно управлять, что в явлениях нет ничего таинственного, они подчиняются естественным законам, познание которых обеспечивает возможность широкого использования химических превращений в практической деятельности людей.

Демонстрационный эксперимент, таким образом, подводит учащихся к правильным теоретическим выводам и обобщениям, поэтому при изложении нового материала ему отводится большая роль. Он помогает также закреплению и применению знаний. Необходимо отметить и то, что демонстрационный эксперимент самый экономный по времени по сравнению с другими видами школьного химического эксперимента.¹

Требования к демонстрационному эксперименту общеизвестны. Главными из них остаются наглядность, простота, безопасность как для демонстратора, так и для учеников, надежность и воспроизводимость опытов, которые можно обеспечить как точностью соблюдения методических рекомендаций, так и необходимостью проверки опытов перед их постановкой, внимательным отношением к чистоте реактивов, их проверке перед использованием, а также надежности используемых приборов. Правильно поставленный эксперимент не только помогает учащимся изучить новые явления, познакомиться с новыми веществами и понять их свойства, но и обучает такому методу исследования, как наблюдение, развивает умения сравнивать и сопоставлять.²

Химия – наука экспериментальная. Усиление теоретической стороны современного курса химии не должно означать ослабления внимания к химическому эксперименту. Напротив, необходимо вести поиск различных форм экспериментального подтверждения теорий и законов, изучаемых учащимися, а также шире применять приемы и методы обучения, которые способствуют самостоятельному осуществлению учащимися химического эксперимента. Использование в химических демонстрационных экспериментах жидкого азота, повышает интерес учащихся к предмету, что

¹ Г.П.Хомченко, Ф.П. Платонов, И.Н. Чертков. Демонстрационные эксперимент по химии. - М.: Просвещение, 1978, стр. 3

² О.С.Габриелян, Л.П.Ватлина. Химический эксперимент в школе. 10 класс – М.: Дрофа, 2008, стр. 5

приводит к достижению главных целей обучения.

Известно, что с изменением температуры меняются свойства веществ. С понижением температуры энергия, доступная для вибрации, вращения атомов и молекул, уменьшается. Самый дешевый способ добиться относительно низкой температуры в лаборатории - это использование жидкого азота ($T_{\text{к.}} = 77 \text{ K} = -196^{\circ}\text{C} = -321^{\circ}\text{F}$). Жидкий азот — очень полезный криоагент в лаборатории (низкотемпературный хладагент).

Учебный эксперимент с использованием жидкого азота можно провести на всех этапах урока химии в преподавании темы «Азот». Рекомендую провести следующие демонстрационные опыты:

Опыт № 1. Определение запаха азота и паровой подушки

Возьмите стакан и налейте в него жидкого азота. Поднесите стакан к носу на расстояние 10 см, чтобы почувствовать запах. Но, не уловив его, сделайте вывод, что это вещество без запаха! Затем вылейте из стакана некоторое количество вещества на полированную деревянную поверхность стола. Учащиеся увидят красивые, блестящие из-за преломления света, капли. Кроме того следует обратить их внимание на «необычное» поведение капель – они не испаряются мгновенно, а долго «бегают», хаотически перемещаясь по поверхности. При этом сами капли напоминают блестящие шарики. Такое поведение капель жидкого азота объясняется наличием упругой паровой подушки, которая образуется между каплями и поверхностью стола.

При учащиеся смогут сделать вывод, что жидкий азот – это бесцветная прозрачная жидкость, визуально похожая на воду, без запаха, которая при комнатной температуре испаряется, переходя в газообразное состояние.

Опыт № 2. Наблюдение за событиями эффекта Лейденфроста

Налейте жидкий азот из стакана на свою ладонь (следите. Чтобы руки не были влажными !!!), для того, чтобы проверить, безопасно ли держать его в руках без перчаток. Учащимся объясните, что ожога не произошло благодаря наличию паровой подушки, которая образовалась между каплями жидкого азота и кожей ладони. Это называется сфероидальным эффектом или эффектом Лейденфроста, названного в честь немецкого физика, описавшего это явление в 1756 году.³

Следует помнить, что при долгом нахождении капли на одном месте может возникнуть жжение, а затем – холодовой ожог.

Более того, вы без всяких средств защиты на короткое время (1-2

³ Н.А. Субботина, В.А. Алешин, К.О. Знаменков. Демонстрационные опыты по неорганической химии – М.: Академия, 2008, стр. 21

секунды), можете опустить свою руку в жидкий азот. Прослойка газа, которая образовалась между кожей пальцев кисти и жидким азотом, снова защищает от действия низких температур.

Из этого можно сделать вывод, что, несмотря на низкую температуру жидкого азота -196°C , из-за эффекта Лейденфроста, его можно трогать сухими руками без защитных перчаток непродолжительное время.

Опыт № 3. Доказательство того, что жидкий азот легко переходит в газообразное состояние

С помощью жидкого азота вы сможете надуть воздушный шарик. В пластиковую бутылку налейте немного жидкого азота, затем плотно наденьте шарик на горлышко бутылки, плотно замотайте резинкой и наблюдайте за тем, как шарик самостоятельно очень быстро надуется. Это явление обусловлено испарением жидкого азота, его превращением в газ, который и раздувает шарик.

Опыт № 4. Наблюдения охлаждения воздуха жидким азотом

Вы можете сделать еще один занимательный эксперимент с жидким азотом и с воздушным шариком. Надуйте шарик, поместите его в пластмассовую емкость и сверху налейте жидкий азот. Шарик резко уменьшится в объеме. Под действием жидкого азота возникает не только резкое уменьшение объема воздуха внутри шарика, но и переход воздуха в жидкое состояние – в шарике собирается небольшое количество мутной жидкости (мутность возникла за счет перехода в твердое состояние паров воды и углекислого газа).

Далее, аккуратно вынесите шарик из жидкого азота, он нагреется и станет быстро надуваться. Вскоре он восстановит свою первоначальную форму и размеры.

Опыт № 5. Образование тумана жидким азотом

При помощи жидкого азота вы можете самостоятельно сделать туман. Для этого в чайнике вскипятите воду и в емкость с жидким азотом добавьте кипятка. Образуется много белого тумана, который ударит из емкости небольшим фонтаном. Образовавшийся густой туман покроет весь стол.

Появление тумана связано с резкой конденсацией паров воды при ее быстром охлаждении. По окончании опыта в емкости осталась вода, на поверхности которой плавают капли жидкого азота.

Опыт № 5. Заморозка жидким азотом

Многие вещества, даже стальные, при охлаждении до температуры жидкого азота становятся хрупкими и ломкими, как стекло. Вы можете

проверить это экспериментально.

Возьмите цветок или лист растения и погрузите его в жидкий азот. Подождите, пока прекратится бурное кипение жидкого азота, что является признаком того, что предмет охладился. Затем достаньте цветок, положите на стол и ударьте по нему молотком. Цветок при этом издаёт необычный хруст, напоминающий звуки бьющегося стекла, и разлетелся на осколки.

Таким образом, вывод, что многие вещества, погруженные в жидкий азот, становятся очень хрупкими.

В конце урока ученики будут знать свойства жидкого азота и смогут самостоятельно или с помощью учителя сделать следующие выводы из проведенных демонстрационных опытов:

1. Жидкий азот – это вещество с низкой температурой кипения. Он представляет собой бесцветную прозрачную жидкость запаха. При комнатной температуре жидкий азот быстро испаряется, переходя в газообразное состояние.

2. Жидкий азот обладает криогенными свойствами, что подтверждается хрупкостью многих веществ, при помещении в его среду.

3. Жидкий азот обладает эффектом Лейденфроста – образование паровой подушки между каплей азота и поверхностью кожи – что позволяет непродолжительное время (несколько секунд) безопасно держать его на руках, не получая ожогов.

4. Криогенные свойства азота можно использовать.

5. Жидкий азот не токсичное и безопасное вещество при правильном применении.

Необходимо отметить, что очень важно уметь «подобрать» эксперимент, особенно наглядно иллюстрирующий излагаемый (рассматриваемый) материал, максимально отвечающий поставленной задаче.⁴ Для этого необходимо владеть методикой подготовки и проведения демонстрационного эксперимента, знать, какие именно явления (процессы) иллюстрирует конкретный эксперимент.

Список использованной литературы:

1. Г.П. Хомченко, Ф.П. Платонов, И.Н. Чертков. Демонстрационные

⁴ Е.В. Батаева, В.Б. Бернгард. Методика демонстрационного эксперимента к курсу общей и неорганической химии. Часть 1. – М.: Макс пресс, 2002, стр. 2

эксперимент по химии. - М.: Просвещение, 1978, стр. 3

2. О.С.Габриелян, Л.П.Ватлина. Химический эксперимент в школе. 10 класс – М.: Дрофа, 2008, стр. 5

3. Н.А. Субботина, В.А. Алешин, К.О. Знаменков. Демонстрационные опыты по неорганической химии – М.: Академия, 2008, стр. 21

4. Е.В. Батаева, В.Б. Бернارد. Методика демонстрационного эксперимента к курсу общей и неорганической химии. Часть 1. – М.: Макс пресс, 2002, стр. 2