

Experiments
Учебен експеримент в природните науки

ХИМИЧНИЯТ ОПИТ – НАУКА И ЗАБАВА

**Елица Чорбаджийска, Величка Димитрова, Магдалена Шекерлийска,
Галина Бальова, Методийка Ангелова**
Югозападен университет „Неофит Рилски“ – Благоевград

Резюме. Химичните опити в клас са от голямо значение за поддържане на мотивацията на учениците да учат химия. В тази статия са представени няколко особено занимателни химични експеримента, които могат да бъдат показвани на ученици с различна възраст. Опитите, заедно с логичните задачи, са инструменти, чрез които може да се предаде на учениците същността на химията като природна наука. Тези опити могат да се предложат и в семинари с учители за повишаване на техните експериментални умения.

Keywords: chemistry, chemical experiment, education

Въведение

Експериментът е онази част от химията, която привлича най-силно вниманието на учениците към тази така трудна и интересна наука. Експериментът е основа на сетивните възприятия и представи, които спомагат за формиране на понятия, за извеждане на закони и теоретични положения. Демонстрирането на химични експерименти провокира учениците, студентите и учителите за търсене на нови варианти и възможности за представянето на химичните знания. Наблюдаваният в последните години спад в интереса към природните науки е обусловен и от начина на преподаването им в съвременното българско училище. Често част от материала остава неразбран, не се търси общата логическа връзка в изучаваните предмети и възможностите за формиране на природонаучна грамотност. Много малка част от учениците имат възможност да наблюдават реален химичен експеримент в училище и по този начин част от заложените в учебните програми очаквани резултати за формиране на умения остават нереализирани.

Цел на настоящото съобщение е да се покажат някои възможности за представяне на химични експерименти по забавен и атрактивен начин, като паралелно с това се разкриват научните им характеристики и възможностите за свързването им с реални практически проблеми.

Подбрани атрактивни химични опити

Учебният химичен експеримент е метод за непосредствено изследване на действителността (Андреев, 1996). Той се явява вариант на научния химичен експеримент, но като метод на обучение участва в постигането на определени аспекти от основните педагогически цели – когнитивна, афективна и психомоторна. Само по този начин използването на химичен експеримент би довело до реализиране на конструктивистка учебна среда и придобиване на важни практически умения.

Освен това за повишаване на интереса на учениците към химията и мотивацията за изучаването ѝ е важно експериментът да е „интересен, неочакван, непредвидим, да буди любопитство, да се съпровожда с ефекти, които силно въздействат върху сетивата, пораждат естетически възприятия и представи, доставят наслаждение, провокират активността на ума и разпалват въображението“ (Епитропова et al., 2012).

Липсата на достатъчно онагледяване и използване на химични експерименти при преподаването в съвременното българско училище насочва вниманието на учениците към други достъпни източници на информация – най-често интернет. Обикновено представените там експерименти са без съответните научни обяснения, залага се на визуалния ефект и не се отчитат мерките за безопасна работа. При прегледа на някои от сайтовете^(2–5), предлагащи клипове на химични експерименти, и на методичната литература, свързана с работа в учебната лаборатория (Ангелачева, 2006; Киркова et al., 1994; Лазаров, 2006; Малчева et al., 2000; Николова & Драголов, 1985), са подбрани няколко експеримента, подходящи за представяне на връзката химичния експеримент – наука и забава (приложения 1 – 4).

Предложените химични опити са атрактивни, безопасни и бързи за изпълнение. Самите наименования на тези химични експерименти са интересни, загадъчни. Те грабват вниманието на учениците още с обявяването си. За реализирането им са необходими лесно достъпни материали и реактиви. Тези опити могат да бъдат използвани както в училищния курс, така и в редица извънкласни дейности. Поради лесното си изпълнение могат да се демонстрират от предварително обучени ученици пред други ученици от различни възрастови групи.

Изключително важно е учителят точно и внимателно да планира целите при реализиране на всеки от експериментите в приложенията в съответствие с учебната програма, за да се разкрият научните характеристики на наблюдаваните промени. Например опитите „Вулкан“ (приложение 1) и „Овъгляване на захар“ (приложение 2) могат да се използват в курса по „Човекът и природата“ за представяне, обяснение и разграничение на условията и признаците за протичане на химични реакции, докато в курса по „Химия и опазване на околната среда“ следва да се

обясни химизмът на наблюдаваните промени, да се свърже с вида на процесите и да се използват и други нива за представяне – химични уравнения, модели, абстрактно мислене и др.

Опитите „Слонска паста“ (приложение 3) и „Призрак“ (приложение 4) са подходящи за използване при темите за получаване на кислород и катализа. Могат да се търсят нови конструктивни решения от учениците за изпълнение на експериментите – например предложения за апаратура, подходяща за събиране на отделения кислород, предложения за други катализатори, предложения за приложение или решаване на конкретни практически задачи. За визуализиране на някои от подобренията химични експерименти могат да се използват следните линкове ^(6–9).

Описаните няколко химични експеримента и възможностите за приложението им в обучението по „Химия и опазване на околната среда“ са само бегла илюстрация на разнообразните варианти за реализиране на връзката между атрактивността и научността на химичния експеримент. Максималното ѝ използване в обучението по природни науки несъмнено може да доведе до увеличаване на интереса на учениците, да формира природонаучна грамотност и да повишава мотивацията за учене.

Заключение

В това проучване са подбрани няколко атрактивни химични експеримента, които биха могли да се представят пред различни възрастови групи. Избраните експерименти са не само атракция, но и логичен проблем, свързан с определена научна задача, разкриващи химията като област на науката. В едно цяло са съчетани науката и атрактивността на химията, демонстриран е вариант за реализиране на връзката между атрактивността и научността на химичния експеримент. Тези експерименти могат да бъдат използвани както по време на класни занимания, така и в извънкласни дейности – семинари с ученици, студенти и учители, които искат да подобрят уменията си.

Acknowledgments. This study was supported by the South-West University Science Fund: The chemistry experiment – science and attraction, 2015-2016.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Вулкан

Необходими прибори и реактиви. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, Mg-лента, огнеупорна поставка (поцинкована ламарина, керамична поставка).

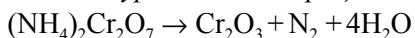
Начин на работа. Насипва се твърд $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ на купчинка, в средата се поставя Mg-лента и се запалва.

Наблюдавани промени. Наблюдава се изригване на минивулкан: дихроменият триоксид се отделя като рохкава маса и се натрупва във вид на конус. На върха на конуса се виждат искри от нажежените частички Cr_2O_3 , така че картината наподобява изригване на вулкан (фиг. 1).



Фигура 1. Опит „Вулкан“

Химични уравнения на процесите:



Извод. Опитът „Вулкан“ всъщност представлява екзотермичено разлагане на амониевия дихромат. Това е един изключително атрактивен опит, който може да привлече вниманието на различни по възраст ученици (и на малки, и на големи). Неслучайно носи името „Вулкан“ – наблюдава се „истинско“ изригване на малък вулкан. Този опит може да се демонстрира пред ученици, когато изучават химичните елементи азот или хром, както и при изучаване на окислително-редукционните реакции.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Овъгляване на захар

Необходими прибори и реактиви: бехерова чаша (висока форма) от 100 мл, лъжичка, стъклена пръчка, пръскалка, хаванче и пестик, $k.H_2SO_4$, захар 50 – 100 г, вазелин или течен сапун;

Начин на работа. В предварително намазана с вазелин или течен сапун чашка се насипва пласт леко стрита кристална захар с дебелина 2 – 3 см. Прибавят се няколко капки вода за овлажняване, разбърква се и след това се прибавят 5 мл $k.H_2SO_4$. Разбърква се със стъклена пръчка до появата на кафеникаво оцветяване и пръчката се оставя във вертикално положение в средата на чашата.

Наблюдавани промени. След няколко минути сместа почернява и започва да набъбва, пълзи нагоре по стените на съда (фиг. 2). Отделят се газове и специфична миризма.

Химични уравнения на процесите:



Извод. Реакцията между сярната киселина и захарта е екзотермичен процес (процес, придружен с отделяне на топлина), за което свидетелства отделянето на пара и затоплянето на бехеровата чаша. Освен отнемане на водата от захарта сярната киселина реагира и с получения въглерод, при което се отделят газообразни продукти, които правят масата шуплеста и я изтикват от чашата. Този опит може да се демонстрира при изучаването на сярна киселина в VIII клас, както и в X клас при урока за въглехидрати – захар.



Фигура 2. Овъгляване на захар

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

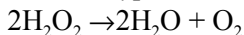
Слонска паста

Необходими прибори и реактиви: ерленмайерова колба от 200 мл, бехерова чаша от 50 мл, стъклена пръчка, топла вода, 30% H_2O_2 , течен сапун, мая за хляб.

Начин на работа. В колба от 200 мл се наливат 50 мл 30% H_2O_2 . Добавят се около 15 мл течен сапун. След разбъркване в колбата се налива предварително разтворена мая за хляб.

Наблюдавани промени. От колбата изригва голяма и обемна пяна. При добавяне на оцветители (напр. боя за яйца) пяната се оцветява.

Химични уравнения на процесите:



Извод. Този опит показва разлагането на водороден пероксид. Може да се използва при изучаването на водород и кислород.



Фигура 3. Слонска паста

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

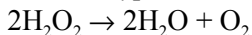
Призрак

Необходими прибори и реактиви: ерленмайерова колба от 200 мл, 30% H_2O_2 , твърд KMnO_4 .

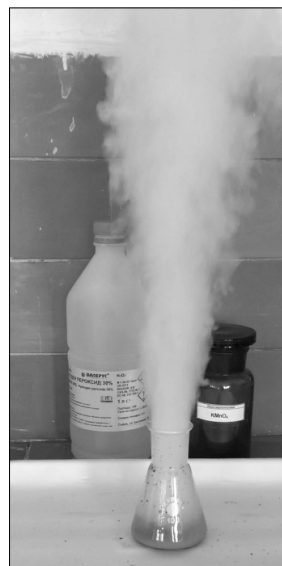
Начин на работа. В ерленмайерова колба се наливат 30 – 50 мл 30% H_2O_2 . Добавя се твърд KMnO_4 .

Наблюдавани промени. От колбата изригва стълб от пара.

Химични уравнения на процесите:



Извод. Този опит отново показва разлагането на водороден пероксид при катализатор KMnO_4 . Може да се използва при изучаването на водород и кислород.



Фигура 4. „Призрак“

БЕЛЕЖКИ

1. Тази работа бе представена на Шестата международна конференция на Природо-матетическия факултет на Югозападния университет „Неофит Рилски“, Благоевград, 10 – 14 юни 2015 г.
2. www.lyuboznaiko.com/index.../химични-опити-за-деца
3. <http://ucha.se/watch/666/Primer-za-himichna-reaktsiya>
4. <http://www.chemgeneration.com/bg/.../физични-и-химични-експерименти>
5. www.chemistry.alte.bg/химични-реакции/интересни-опити
6. <https://www.youtube.com/watch?v=Gzhbw3nU1gE> (опит „Вулкан“)
7. https://www.youtube.com/watch?v=_tLd4pFXhc4&feature=youtu.be (опит „Овъгвяване на захар“)
8. https://www.youtube.com/watch?v=Njqky_RMAbI (опит „Слонска паста“)
9. <https://www.youtube.com/watch?v=f44RICIc090> (опит „Призрак“)

ЛИТЕРАТУРА

- Ангелачева, А. (2006). *Методика и техника на учебния химичен експеримент: част I*. Пловдив: Унив. изд. „П. Хилендарски“.
- Андреев, М. (2006). *Процесът на обучението: дидактика*. София: Унив. Изд. „Св. Климент Охридски“.
- Епитропова, А., Димова, Й. & Камарска, К. (2012). *Активно обучение по природни науки*. Пловдив: Унив. Изд. „П. Хилендарски“.
- Киркова, Е., Радков, Е., Георгиев, Г. & Атанасова, И. (1994). *Демонстрации по неорганична химия*. София: Унив. изд. „Св. Климент Охридски“.
- Лазаров, Д. (2006). *Неорганична химия*. София: Унив. изд. „Св. Климент Охридски“.
- Малчева, З., Генкова, Л. & Найденова, В. (2000). *Методика и техника на учебния химичен експеримент*. Благоевград: Унив. изд. „Неофит Рилски“.
- Николова, Р. & Драголов, С. (1985). *Училищният химичен експеримент*. София: „Народна просвета“.

THE CHEMISTRY EXPERIMENT – SCIENCE AND AMUSEMENT

Abstract. The laboratory chemical experiment derives a motivation for learning natural sciences to a great extent. The aim of this paper is to present a few attractive chemical experiments which could be demonstrated to a great variety of different age students. The selected experiments are not only an attraction but also a logical problem connected with a certain scientific task revealing the chemistry as a field of science. These experiments can be used during the seminars with students and teachers who would like to improve their skills.

✉ **Elitsa Chorbadzhiyska**

Faculty of Mathematics and Natural Sciences
University of Blagoevgrad
2700 Blagoevgrad, Bulgaria
E-mail: elli_e1@swu.bg

✉ **Dr. V. Dimitrova**

Faculty of Mathematics and Natural Sciences
University of Blagoevgrad
E-mail: v_dimitrova.bl@abv.bg

✉ **M. Shekerliyska**

Faculty of Mathematics and Natural Sciences
University of Blagoevgrad
2700 Blagoevgrad, Bulgaria
E-mail: megi.shekerliyska@hotmail.com

✉ **Galina Baliova**

Faculty of Mathematics and Natural Sciences
University of Blagoevgrad
2700 Blagoevgrad, Bulgaria

✉ **Metodiyka Angelova**

Faculty of Mathematics and Natural Sciences
University of Blagoevgrad
2700 Blagoevgrad, Bulgaria
E-mail: marki_81@abv.bg