

● До нашите читатели ●
● Editorial ●

ДЪРЖАВНИТЕ ЗРЕЛОСТНИ ИЗПИТИ ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА – НЯКОИ НЕОЧАКВАНИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ

¹Адриана ТАФРОВА-ГРИГОРОВА,

²Стефан МАНЕВ, ²Величка ДИМИТРОВА

¹Софийски университет "Св. Климент Охридски"

²Югозападен университет "Неофит Рилски" – Благоевград

Резюме. В статията се разглежда една от задачите, дадени на държавния зрелостен изпит по "Химия и опазване на околната среда". Коментират се отговорите на зрелостниците и на основата на допуснатите от тях грешки, авторите отправят някои препоръки за представянето на химичните уравнения, за развиване на комуникативните способности на учениците и уменията им да аргументират отговорите си, за свързването на свойствата на веществата със значението и употребата им.

Keywords: chemistry education, state matriculation exams

Въвеждането на държавните зрелостни изпити и провеждането им показва, че получените резултати в някои случаи довеждат до интересни заключения, които могат да бъдат използвани в различни области на учебния процес.

В този брой на списание "Химия" е публикувана статия, посветена на зрелостните изпити по "Химия и опазване на околната среда". Тя дава представа за изпита — съдържанието му и постигнатите резултати. Показано е кои области от учебното съдържание и преди всичко от държавните образователни изисквания за учебно съдържание не са усвоени и в кои области учители и ученици срещат затруднения. Тази статия ще позволи на учителите да обърнат повече внимание на някои теми от учебното съдържание, а авторите на държавните зрелостни изпити ще могат да потърсят по-ясни и където е нужно — по-точни формулировки на задачите.

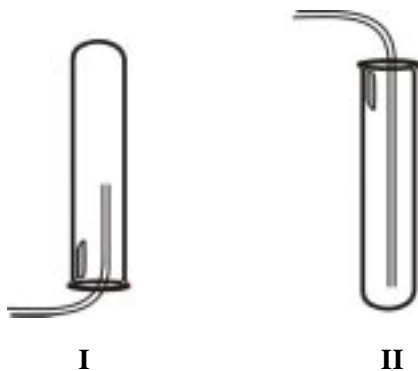
В настоящата статия ще обърнем внимание на една задача, която е затруднила зрелостниците и която води до някои заключения относно начина на отбелязване на химичните процеси. Задачата¹⁾ е следната:

46. Представете си, че сте в химическата лаборатория и трябва да получите CO₂.

А) Коя от предложените апаратури (I или II) ще използвате за събиране на въглеродния диоксид?

Б) Обяснете защо избрахте съответната апаратура.

В) Изразете с химично уравнение един метод за получаване на въглероден диоксид.



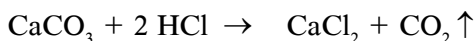
Предложените отговори са:

46.	<p>А) II Б) Защото въглеродният диоксид е по-тежък от въздуха В) $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2$ <i>или всяко друго вярно уравнение</i></p>	<p>А) 1 т. Б) 2 т. В) 2 т. Макс: 5 т.</p>
------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

Трябва да се отбележи, че въглеродният диоксид и неговите свойства се изучават още в VI клас по "Човекът и природата", както и в IX клас по "Химия и опазване на околната среда". Предвидено е и провеждането на лабораторни упражнения, а също и експерименти за демонстрация на физичните му свойства и методите за получаването му.

Както е показано в [1], получените резултати за гореописаната задача на държавния зрелостен изпит през 2009 г. не са добри. 32% от учениците са посочили вярната апаратура за събиране на въглероден диоксид, но само 12% са аргументирали избора си със свойствата на този газ.

Основната грешка произтича от представата, че щом дадено вещество е в газообразно състояние, то е по-леко от въздуха. Очевидно, въпреки многобройните повторения в учебното съдържание, дадените примери и направените опити, илюстриращи че CO_2 е по-тежък от въздуха, създадената погрешна представа е налице за голяма част от учениците. Най-вероятно това заблуждение е породено от начина на изразяване на получените газове със стрелки нагоре в химичните уравнения. Тези сочещи нагоре стрелки внушават, че газът непременно е по-лек от въздуха и се издига нагоре:



Немалко ученици разглеждат посочените варианти за събиране на въглероден диоксид като апаратури за получаването му. Подобни отговори показват, че учениците нямат навика да четат внимателно текст (в случая — текста на условието), което е тревожен факт, проявен и при решенията на други задачи [2].

При решаването на въпросната задача се проявява и един често проявяван недостатък от страна на учениците — неуместни обяснения или нелогична аргументация на отговорите. Ето някои от куриозните отговори на подусловие Б (оригиналният правопис е запазен):

Апарат II е по-удобен защото дъното му е затворено.

Газът се настанява в апаратура I, за да не излети.

Защото CO_2 е газ, който излита нагоре.

Защото CO_2 е газ а не утайка.

Защото CO_2 е по-тежък от въздуха и пада под неговото ниво.

Защото CO_2 е по-лек от въздуха и пада надолу.

Защото CO_2 е по-топъл от въздуха и се издига.

Защото O_2 отива нагоре, а C пада надолу.

От тези отговори, а и от много други [2], проличава неумението на учениците да се изразяват на родния си език. Причините за това са многобройни, включително и използването на информационните и комуникационните технологии, в което младото поколение е особено активно. Умението "Общуване на роден език" е първата от ключовите компетентности, формулирани в Европейската референтна рамка за ключови компетентности.²⁾ В училище, независимо по кой учебен предмет, трябва да се работи за достигане на тази ключова компетентност.

На фона на лошите резултати за първите две подусловия, близо 70% от изследваните са посочили вярно уравнение за получаване на въглероден диоксид. Това илюстрира известния факт, че практическите умения на учениците са незадоволителни и основната част от знанията им са чисто теоретични и фактологически. Учениците не виждат връзката между свойствата на изучаваните вещества и значението им. Те не осъзнават ползата от научните знания. В това отношение е показателен отговорът на ученик, който на матурата през 2008 г. вярно изразява с химично уравнение взаимодействието на алуминий със солна киселина. На подусловието на същата задача, което гласи: "Дайте пример за използване на алуминия в практиката" ученикът дава отговор: "За написване на химични уравнения." Не е ясно дали ученикът е проявил чувство за хумор или не. Ясно е обаче, че приложението на веществата е на едно от последните места в учебното съдържание.

Какви констатации и препоръки за работата на учителите и за съдържанието на учебниците и помагалата могат да се направят само от анализа на една от петдесетте задачи от държавния зрелостен изпит по Химия и опазване на околната среда? Ето някои от тях: (1) В химията се използват голям брой символи и модели. За химиците е съвсем нормално използването на съкратени форми за означаване на най-различни свойства на веществата, характер и вид на процесите и т.н. Самото използване на химични знаци, формули и уравнения позволява кратко и ясно да се отбелязват не само процесите, но и условията, при които те протичат, видът на участващите в процесите вещества, отделянето на топлина и т.н. Използването на многобройните допълнителни символи обаче затруднява учениците и често им внушава някои заблуждаващи представи. Явно е, че използването на стрелки за означаване на утайки и газове не е уместно. Още повече, че те дават възможност да се отбелязва агрегатното състояние само в края на химичните уравнения. Много по-ясно се описват взаимодействията, като в скоби се отбелязва състоянието: газ, твърдо, течно, разтвор. Разбира се, у нас такава практика съществува, но не е получила достатъчно разпространение. Тук трябва да се добави, че това е и световната практика [3-8]. Трябва да се помисли сериозно за премахването и на други излишни и невинаги

ясни символи, използвани в учебната литература по химия. Тук могат да се споменат някои от моделите за описание на електронната обвивка на атомите, свързването на йоните на даден електролит със скоби отдолу, сложни и неясни за учениците схеми на практически неприложими превръщания; (2) В обучението най-често се поставя ударение върху изписването на химични уравнения, без да се изгради ясна представа за практическото получаване и използване на веществата. Явно самоцелното писане на химични уравнения трябва да се намали. Струва ни се, че особено безсмислено е едно и също взаимодействие при електролитите непременно да се изразява едновременно с три уравнения: молекулно, пълно йонно и съкратено йонно; (3) При изучаване на свойствата на веществата е необходимо те да се свързват с употребата, разпространението им в живата и неживата природа, и значението им за живите същества и бита. Приложението не бива да се отделя в края на урока, а да се вплита в учебното съдържание навсякъде, където е възможно.

Направените препоръки, разбира се, се отнасят за задължителното обучение по Химия и опазване на околната среда. В профилите учебният предмет трябва да се изучава по-пълно, подробно и задълбочено в съответствие с потребностите на учениците.

БЕЛЕЖКИ

1. http://www.mon.bg/top_menu/general/dzi/index.html
2. Министерство на образованието и науката. Ключови компетентности — Европейска референтна рамка. София, 2007.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Dimitrova, V., S. Manev, A. Tafrova-Grigorova.** Using the Results of the Chemistry & Environment State Matriculation Exam to Improve Quality of Teaching and Learning. *Chemistry* **19**, (2010) [In Bulgarian].
2. **Tafrova-Grigorova, A., E. Boiadjieva, M. Kirova, A. Kuzmanov.** External Evaluation of Students' Achievements: Chemistry and Environment – 9th Grade. *Chemistry* **18**, 92-124 (2009) [In Bulgarian].
3. **Bresnick, S.D.** *High-Yield General Chemistry*. Lippencott, Williams & Wilkins, 1996.
4. **Goldberg, D.E.** *Fundamentals of Chemistry*. McGraw-Hill, 2006.
5. **Royer, J.** *Physique-Chimie*. Hatier, Paris, 2008.
6. **Excoffon, J.-C., M. Dahmane.** *Prüfabac, les exercices : Physique – Chimie*. Hatier, Paris, 2003.
7. **Faye, M., R. Legoff, C. Trabado.** *99 bac corrigés, Chimie obligatoire et spécialité*. S. Nathan, Paris, 1998.
8. **Davis, R.E., H.C. Metcalfe, J.E. Williams.** *Modern Chemistry*. Holt McDougal, 2002.

CHEMISTRY AND ENVIRONMENT STATE MATRICULATION EXAMS: SOME UNEXPECTED INFERENCES

Abstract. In this paper a comment related to one of the tasks of the State Matriculation Exam in Chemistry & Environment is made. On the basis of students' answers and their mistakes the authors draw conclusions and offer some recommendations about writing of chemical equations, development of communicative abilities and argumentative skills.

✉ **Dr. Adriana Tafrova-Grigorova,**
Research Laboratory on Chemistry Education
and History and Philosophy of Chemistry,
Department of Physical Chemistry,
University of Sofia,
1 James Bourchier Blvd.,
1164 Sofia, BULGARIA
E-Mail: a_grigorova@yahoo.com

✉ **Dr. Velichka Dimitrova, Dr. Stefan Manev,**
Department of Chemistry,
South-West University,
Blagoevgrad, BULGARIA
E-Mail: v_dimitrova.bl@abv.bg
E-Mail: steff56@abv.bg