

САБИРОВА И. Б., СИВКОВА Г.А.
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ
НА УРОКАХ ХИМИИ
БФ БашГУ, г. БИРСК

Экологизация школьного курса химии обусловлена необходимостью готовить школьников к активному участию в решении насущных проблем защиты окружающей среды от загрязнения. В настоящее время вопросы экологии находят свое отражение в новых учебных программах и содержании курса химии.

Экологическая химия — наука о химических процессах, определяющих состояние и свойства окружающей среды — атмосферы, гидросфера и литосфера; раздел химии, посвящённый изучению химических основ экологических явлений и проблем, а также процессов формирования химических свойств и состава объектов окружающей среды.

Экологическая химия изучает как естественные химические процессы, происходящие в окружающей среде, так и процесс её антропогенного загрязнения. Одна из задач экологической химии — разработка новых химических технологий, значительно снижающих отрицательное воздействие на окружающую среду, технологий утилизации и обезвреживания отходов, очистки воздуха и сточных вод, ремедиации (восстановления) почв.[1]

Роль школьного курса химии в экологическом образовании обуславливается тем, что данная наука связана с познанием законов природы, химической формы движения материи и ее значимость в материальной жизни общества.

Перед учителем химии, ведущим природоохранную работу, стоят следующие задачи:

- раскрытие единства неорганического и органического мира, влияние деятельности человека на окружающую среду и формирование на этой основе убежденности в необходимости бережного отношения к природе;
- раскрытие двойственной роли химической промышленности в отношении природы;
- вооружение школьников практическими умениями и навыками, позволяющими посильно участвовать в мероприятиях по защите природы.

Современное человечество, вооруженное техникой и использующее огромное количество энергии, представляет очень мощную силу, действующую на природу Земли. Если эти воздействия не учитывают природных законов и разрушают установившиеся за миллионы лет связи, возникают катастрофические последствия. Люди уже столкнулись с целым рядом природных катастроф, вызванных их деятельностью. Это возникновение так называемых "озоновых дыр", парниковый эффект, массовое уничтожение лесов на всех континентах, закисление воды рек и озер промышленными с точными водами, исчезновение тысяч видов растений и животных, накопление промышленных отходов на свалках и многое другое.

Для экологически грамотного хозяйствования на Земле нужно знать очень много: от того, как взаимодействуют со средой обитания отдельные организмы, до понимания общепланетарных связей живой природы и места в них человеческого общества.

Поэтому экология в настоящее время приобретает особое значение, как наука, помогающая найти выход из возникающего кризиса.

Проблема приобретения экологических знаний решается в общеобразовательных учреждениях через введение дисциплины "экология", а также через экологизацию школьных дисциплин, в том числе и химии.

На уроках химии учитель поднимает многие экологические проблемы, обсуждает вместе с учащимися возможные пути их решения.[2]

Одним из эффективных методов формирования экологических знаний и умений школьников становится решение задач по экологической проблематике. В условиях экологизации химического образования возрастает роль расчетных и творческих задач с экологическим содержанием. В поисках ответа на вопрос задачи ученик невольно становится сопричастным к проблемам защиты природы, получает реальные возможности использовать приобретенные знания в жизни. Использование на уроках химии таких задач направлено на изучение богатств родного края, способствует пониманию сущности экологических проблем, связанных антропогенной деятельностью человека, гуманитарному воспитанию учащихся. Задачи с экологическим содержанием, кроме приобретения навыка химических расчетов, несут дополнительную информацию, расширяющих кругозор учеников в вопросах экологии. В качестве примера приводим несколько подобных задач:

Задача 1. В стратосфере на высоте 20-30 км находится слой озона (O_3), защищающий Землю от мощного ультрафиолетового излучения Солнца. Если бы не "озоновый экран" атмосферы, то фотоны большой энергии достигли бы поверхности Земли и уничтожили на ней все живое. Подсчитано, что в среднем на каждого жителя Санкт-Петербурга в воздушном пространстве над городом приходится по 150 моль озона. Сколько молекул озона, и какая его масса приходится в среднем на одного петербуржца?

Дано:

$$n(O_3) = 150 \text{ моль}$$

Найти:

$$N(O_3) = ?$$

$$m(O_3) = ?$$

Решение:

1) Вычислим число молекул озона

$$n(O_3) = N/Na, \text{ отсюда } N(O_3) = n(O_3) \cdot Na$$

$$N(O_3) = 150 \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул/моль} = 9,03 \cdot 10^{25} \text{ молекул}$$

2) Вычислим массу озона:

$$n(O_3) = m/M, \text{ отсюда } m(O_3) = n(O_3) \cdot M$$

$$m(O_3) = 150 \text{ моль} \cdot 48 \text{ г/моль} = 7200 \text{ г} = 7,2 \text{ кг}$$

Ответ: $N(O_3) = 9,03 \cdot 10^{25}$ молекул, $m(O_3) = 7,2$ кг.

Задача 2. Моноксид углерода (угарный газ) - опасный загрязнитель атмосферы. Он снижает способность гемоглобина крови к переносу кислорода, вызывает болезни сердечно-сосудистой системы, снижает активность работы мозга. Из-за неполного сжигания природного топлива ежегодно на Земле образуется $5 \cdot 10^8$ т СО. Определите, какой объем (при н.у.) займет угарный газ, образующийся на Земле по этой причине.

Решение:

Дано:

$$m(CO) = 5 \cdot 10^8 \text{ т} = 5 \cdot 10^{14} \text{ г}$$

$$M(CO) = 28 \text{ г/моль}$$

$$Vm = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$V(CO) = ?$$

В решении задачи используются уравнения, связывающие между собой количество вещества, массу и молярную массу, а также количество газообразного вещества, его объем и молярный объем:

$$n(CO) = \frac{m(CO)}{M(CO)}; \quad n(CO) = \frac{V(CO)}{Vm}$$

$$\text{Следовательно, } \frac{m(CO)}{M(CO)} = \frac{V(CO)}{Vm}.$$

$$\text{Отсюда } V(CO) = \frac{Vm \cdot m(CO)}{M(CO)};$$

$$V(CO) = \frac{22,4 \cdot 5 \cdot 10^{14}}{28} \left[\frac{\text{л} \cdot \text{г} \cdot \text{моль}}{\text{моль} \cdot \text{г}} \right] = 4 \cdot 10^{14} \text{ л} = 4 \cdot 10^{11} \text{ м}^3 = 400 \text{ км}^3.$$

Ответ. Угарный газ займет объем 400 км³(при н.у.).

Задача 3. Распространенный способ доведения концентрации загрязнителей в сточных водах предприятий до безопасного уровня – разбавление промышленных стоков чистой водой. Его применяют на предприятиях, не имеющих очистных сооружений, а также при небольшом объеме стоков. Рассчитайте объем, до которого требуется разбавить

100 м³ промышленных сточных вод, содержащих 3% сульфата алюминия (плотность такого раствора равна 1030 г/л), если предельно допустимая среднесуточная концентрация этой соли 9,2•10⁻⁵ моль/л.

Дано:	
V ₁ =100м ³	
p ₁ =1030г/л	
w ₁ = 3% =0,03	
c ₂ =9,2 • 10 ⁻⁵ моль/л	
M(Al(SO ₄) ₃)=342 г/моль	
p(H ₂ O)=1000г/л	
V ₂ ??	

Решение

Масса сульфата алюминия в исходном концентрированном растворе и в конечном разбавленном растворе одинакова:

$$m_1(Al(SO_4)_3) = m_2(Al(SO_4)_3) = w_2 \cdot p_2 \cdot V_2 = w_1 \cdot p_1 \cdot V_1 \quad (1)$$

Теперь необходимо выразить содержание сульфата алюминия в конечном растворе, заданное в условии задачи, в виде массовой доли. Для этого воспользуемся соотношениями:

$$w_2 = \frac{m_2(Al(SO_4)_3)}{m_2},$$

$$c_2 = \frac{n_2}{V_2};$$

$$p_2 = \frac{m_2}{V_2}.$$

Отсюда получаем:

$$w_2 = \frac{c_2 \cdot M(Al(SO_4)_3)}{p_2};$$

$$w_2 = \frac{9,2 \cdot 10^{-5} \cdot 342}{1000} \left[\frac{\text{моль}\cdot\text{г}\cdot\text{л}}{\text{л}\cdot\text{моль}\cdot\text{г}} \right] = 3,1 \cdot 10^{-5}.$$

Теперь из выражения (1) определим объем разбавленных сточных вод V₂:

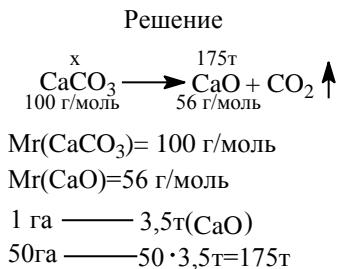
$$V_2 = \frac{w_2 \cdot p_1 \cdot V_1}{w_2 \cdot p_2};$$

$$V_2 = \frac{0,03 \cdot 1030 \cdot 100}{3,1 \cdot 10^{-5} \cdot 1000} \left[\frac{\text{г}\cdot\text{м}^3}{\text{т}\cdot\text{г}} \right] = 1 \cdot 10^5 \text{ м}^3.$$

Ответ. Объем сточных вод надо довести до 1•10⁵ м³.

Задача 4. Для повышения урожайности проводят известкование болотистой кислой почвы известняком или мелом, внося на 1 га 3,5 т оксида кальция. Сколько мела нужно внести на поле площадью 50 га, считая, что мел состоит из чистого CaCO₃.

Дано:	
m(CaO)=3,5т	
m(CaCO ₃)=?	



$$x = \frac{100 \text{ г/моль} \cdot 175 \text{т}}{56 \text{ г/моль}} = 312,5 \text{т}$$

Ответ: 312,5 т CaCO₃ [3]

Подобные познавательные задачи с экологическим содержанием способствуют совершенствованию умений выявить причинно-следственные связи между явлениями. Такие задачи можно составить самим, используя материалы журналов, газет, телепередач, данные местной санэпидстанции, значения предельно-допустимых концентраций и т.д. Аналогичные задачи формируют у учащихся правильное естественнонаучное представление об окружающем мире и воспитывают бережное отношение к природе.

Таким образом, экологизация школьного курса химии участвует в формировании гармонично развитой личности и реализует межпредметные связи. Решение задач с экологическим содержанием и их оптимальное использование в учебном процессе позволяет сделать теоретический материал аргументированным, жизненным и менее академичным.

Список литературы

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. Винокурова Н. Ф. Интеграция экологических знаний. Нижний Новгород, -1996.-С.150.
3. Аликберова Л. Ю., Хабаров Е. И. Задачи по химии с экологическим содержанием.- М.:Центрхимпресс,2001.