результатами самостоятельной работы студентов, своеобразной формой коллективного подведения ее итогов.

1. Винокурова Н.В. Глобальная экология: учеб. для 10-11 кл. профил. шк./Н.В. Винокурова, В.В. Трушин.-М.: Просвещение, 1998.-270с.
2. Жигарев И.А. Основы экологии: сборник задач, упражнений и практических работ к учебнику под редакцией Н.М. Черновой «Основы экологии. 10(11) класс»/И.А. Жигарев, О.Н. Пономарева, Н.М. Чернова.-М.; Дрофа, 2002.-208с.
3. Зилов Е. А. Химия окружающей среды: Учебное пособие / Е. А. Зилов. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2006. – 148 с., ил.
4. Топалова О.В., Пимнева Л.А. Химия окружающей среды (учебное пособие с грифом УМО) // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 2. – С. 141-142;
5. Интернет источник: <https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/osnovy-ekologii-13908/vliianie-cheloveka-na-okruzhaiushchuiu-sredu-okhrana-prirody-18622/re-8c2599fe-ea21-4f60-a60b-ef7118e9557a> (Дата обращения: 25.04.2020).

Богданова А.П., Роднова С.О.

Рекомендации по проведению лабораторной работы по теме «Производство азотной кислоты»

*ФГОБ ВО Самарский государственный социально-педагогический университет
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/lj-05-2020-332

idsp: ljjournal-05-2020-332

*Научный руководитель
Нелюбина Е.Г.*

Аннотация

Лабораторная работа – это такой метод обучения, при котором учащиеся под руководством учителя и по заранее намеченному плану продвигают опыты или выполняют определенные практические задания и в процессе их воспринимают и осмысливают новый учебный материал, закрепляют полученные ранее знания. В данной статье приводится лабораторная работа, с помощью которой можно получить азотную кислоту

Ключевые слова: азотная кислота, смесь, катализатор, аммиак.

Abstract

Laboratory work is a method of teaching in which students, under the guidance of a teacher and according to a pre-planned plan, perform experiments or perform certain practical tasks and in the process they perceive and comprehend new educational material, consolidate previously obtained knowledge. This article provides a laboratory work that can be used to obtain nitric acid

Keywords: nitric acid, mixture, catalyst, ammonia.

Лабораторные работы являются одной из форм учебных занятий и одним из практических методов обучения, в котором учебные цели достигаются при постановке и проведении учащимися экспериментов, опытов, исследований с использованием специального оборудования, приборов, измерительных инструментов и других технических приспособлений. На лабораторных занятиях учащиеся воспринимают, наблюдают, исследуют явления природы, технические и другие процессы, изучают объекты техники, устройство и принцип действия измерительной аппаратуры, методику измерений.

Актуальность темы нашего исследования акцентируется в реализации развития интереса школьников к химическому процессу, с помощью опытов на примере «Получения азотной кислоты».

Цель урока – Получить водный раствор азотной кислоты окислением аммиака и определить выход азотной кислоты.

Тип урока: урок изучения нового материала

Задачи урока:

Образовательные: познакомить учащихся со способом получения водного раствора азотной кислоты окислением аммиака.

Развивающие: содействовать развитию умения применять знания теории на практике, развить умения и навыки работы с лабораторным оборудованием и химическими реактивами, правильно оформлять результаты опытов и делать соответствующие выводы.

Воспитательные: расширить кругозор, профорориентационную направленность, выражают адекватное понимание причин успеха и неуспеха учебной деятельности, взаимопомощи; умение анализировать, проявлять лидерские качества, умение правильно распределять свое время.

Оборудование и реактивы: 1. Электропечь на 800°C. 2. Термопара с пирозлектрическим гальванометром. 3. Колба с 12%-ным раствором аммиака. 4. Фарфоровая или кварцевая трубка с катализатором. 5. Приемник для улавливания оксидов азота водой. 6. Щелочь, 0,05н. раствор. 7. Индикатор (фенолфталеин или метиловый оранжевый). 8. Стекланный цилиндр, набор ареометров. 9. Мерная колба на 0,5л.

Методы обучения: словесные (рассказ, объяснение, беседа), практические (лабораторная работа)

Ход урока

I. Вводная часть

На сегодняшнем уроке мы с вами сделаем лабораторную работу по получению водного раствора азотной кислоты окислением аммиака и определим выход азотной кислоты. Работа будет осуществляться в паре по два человека. Повторение с учащимися техники безопасности.

II. Основная часть

Области применения азотной кислоты весьма разнообразны. Большая ее часть расходуется на производство азотных и комплексных минеральных удобрений, и разнообразных нитратов, на производство взрывчатых веществ и ракетного топлива, производство красителей, в органическом синтезе и цветной металлургии.

При горении аммиака на воздухе или в кислороде получается в основном азот и следы оксида азота (II):

В присутствии определенных катализаторов можно ускорить вторую реакцию. В промышленности используют такой дорогой катализатор, как платина с 5-10% родия, который повышает механическую прочность платины [1].

В лабораторных условиях в качестве катализатора употребляют различные оксиды; особенно оксиды, образованные элементами, проявляющими разную степень окисления. Такие оксиды сравнительно легко отщепляют кислород.

В результате окисления аммиака получают нитрозные газы, содержащие оксиды азота, в том числе оксид азота (II), воду, азот. Оксид азота (II) при охлаждении переходит в оксид азота (IV);

Следующая стадия в получении азотной кислоты - это поглощение оксида азота (IV) водой:

По мере увеличения концентрации азотной кислоты устойчивость азотистой кислоты падает, и она разлагается в оксид азота (II) и азотную кислоту. При избытке кислорода в конечном итоге, весь оксид азота переходит в азотную кислоту [2].

Проведение работы

Для получения азотной кислоты собирают прибор. Фарфоровая или кварцевая трубка 5 заполняется асбестом, перемешанным с катализатором 2, в качестве которого лучше, брать порошкообразные оксиды марганца (IV), меди (II) или ванадия (V). Для этого волокнистый асбест пропитывают в фарфоровой чашке концентрированным раствором ванадата аммония или нитрата марганца и прокаливают при 500-600°C для разложения солей. Трубку заполняют катализатором рыхлым слоем без просветов. Можно также несколько увлажненный асбест перемешать с порошкообразными оксидами марганца (IV), ванадия (V) или хрома (III). Каталитическая активность хрома, полученного разложением хромата аммония, несколько выше по сравнению с реактивным препаратом, который получают при высоких температурах [3].

Получение азотной кислоты окислением аммиака:

- 1 - градуированный газометр; 2-промывалка (счетчик пузырьков); 3 - колба с 12% раствором аммиака;
4 - осушительные колонки с твердым едким кали; 5 - трубка с ванадиевым катализатором; 6 - электропечь; 7 - термомпара; 8 - пирометрический гальванометр; 9 - приемник; 10 - поглотитель

Воздушно-аммиачная смесь получается просасыванием воздуха через колбу с 12%-ным раствором аммиака. При такой концентрации раствора в газовой смеси будет определенное отношение количества аммиака и кислорода, необходимого для его окисления. При этом через раствор аммиака и воду должны проскакивать пузырьки воздуха примерно в равном количестве. Регулировка достигается глубиной погружения стеклянных трубок в жидкость. При больших концентрациях раствора аммиака в колбе 9 иногда наблюдается появление белого налета нитрата аммония.

Сначала нагревают электропечь до 750-800°C, затем пропускают через трубку с катализатором воздушно-аммиачную смесь. Для этого в газометр вливают в течение 15-20 мин 3-4л воды. (Его предварительно градуируют).

Через некоторое время приемник 9 наполняется бурыми парами оксида азота (IV). За появлением и исчезновением паров оксида азота (IV) наблюдают, поместив за колбой 9 лист белой бумаги.

В поглотитель 10 пускают воду: 1-2 капли в 1 с. Через 15-20 мин ток воздуха прекращают и аммиак, и пары оксида азота (II) вытесняют из системы.

Для наблюдения за появлением оксида азота. (IV) под колбу помещают лист бумаги. Затем азотную кислоту выливают из приемника в колбу или стаканчик. Колбу приемник 9 промывают 2 раза водой (по 15-20мл), сливают раствор кислоты и промывные воды в мерную колбу на 250мл и титрованием определяют количество полученной кислоты.

Для определения выхода кислоты определяют титрованием или по плотности концентрацию раствора аммиака до и после опыта. Зная объем раствора аммиака, рассчитывают количество аммиака, поступившего на окисление. Выход азотной

кислоты рассчитывают, как процентное отношение количества полученной азотной кислоты к тому количеству, которое должно получиться теоретически по уравнению реакции [4].

Анализ работы

Цифровые данные оформить в виде таблицы.

Концентрация аммиака (в %)	
Поступило аммиака на окисление (в г)	
Кислоты (в г)	
Выход кислоты (в %): 1) начальная; 2) конечная; 3) получено; 4) должно получиться	

III. Заключительная часть

Учитель подводит итог урока. Сегодня мы получили водный раствор азотной кислоты, повторили технику безопасности.

Домашнее задание. Оформить ход лабораторной работы в тетради и выполнить письменно в тетради задания:

- 1) Чем объяснить; что при многократном поглощении оксида азота (IV) водой в присутствии кислорода в конечном итоге получается азотная кислота, а при поглощении оксида азота (IV) раствором щелочи получается смесь нитратов и нитритов.
- 2) Сколько теоретически должно получиться азотной кислоты ($\rho = 1,4 \text{ г/см}^3$) из 1т аммиака?
- 3) На синтез поступило 568кг аммиака, из которого получено 2280л азотной кислоты, содержащей 62,23%. Определите выход азотной кислоты ($\rho = 1,390 \text{ г/см}^3$).

Вывод: Лабораторные работы обеспечивают связь теории с практикой, развивают самостоятельность и способность к постановке и проведению экспериментов, пониманию и интерпретации фактов, к анализу явлений и синтезу, к оценке полученной информации, применению знаний на практике. На уровне учебных дисциплин лабораторные работы обеспечивают знакомство с оборудованием, приборами, средствами измерения, с методикой исследования, пополняя знания фактами, они позволяют определить и проверить теоретические зависимости.

1. Дьяченко В.К. Роль лабораторных работ в учебном процессе. /В.К. Дьяченко. – М.: Просвещение, 2005. – С.226.
2. Купетов А.М. и др. Общая химическая технология. - М.: Высшая школа, 1985.
3. Общая химическая технология. Под ред. А.Г. Амелина. – М.: Химия, 1977.
4. Соколов Р.С. Химическая технология: Учеб. Пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений: 2т. – М.: Гумат. Изд. Центр ВЛАДОС, 2003.

Зайцева А.И., Закомурная Д.А.

Лабораторное занятие по теме «Химико-экологические проблемы атмосферы»

*ФГОБ ВО Самарский государственный социально-педагогический университет
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/lj-05-2020-333

idsp: ljjournal-05-2020-333

*Научный руководитель
Нелюбина Е.Г.*

Аннотация

В статье приводится лабораторное занятие по теме: химико-экологические проблемы атмосферы, где используются методы, такие как: словесные, практические (распознавание и определение объектов в форме лабораторной работы).