

кость закрыта, замерзание воды идет медленнее. В закрытом контейнере между водой и крышкой есть слой теплого воздуха, который препятствует быстрому охлаждению воды.

Вода, которую мы используем обычно в быту, содержит растворенные вещества, т.е. является раствором. А очищенная от растворенных веществ вода называется дистиллированной. Разная ли у них температура замерзания? Для проведения эксперимента были взяты образцы дистиллированной, водопроводной и с добавлением соли разной концентрации. Датчиком цифровой лаборатории PROLog я измерила массовую долю соли во взятых растворах. Образцы одинакового объема были выставлены на мороз. Оказалось, чем больше содержание растворенных веществ, тем дольше замерзает вода. У соленой воды плотность больше, поэтому ниже температура замерзания. Действительно, соленые моря замерзают при более низкой температуре, чем пресные водоемы.

Выдвинутая гипотеза о том, что на скорость

замерзания воды влияет только температура окружающего воздуха, не подтвердилась. На скорость замерзания воды влияют все проверенные факторы.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Чем больше объем воды, тем дольше она замерзает.
2. Чем ниже температура окружающего воздуха, тем быстрее вода замерзает.
3. Горячая вода замерзает медленнее, чем холодная.
4. При перемешивании вода замерзает дольше.
5. В закрытой емкости вода замерзает медленнее.
6. Чем больше растворенных солей в воде, тем она медленнее замерзает.

Данное исследование позволило расширить и углубить мои знания о самом известном и самом необыкновенном веществе – воде.

Список литературы

1. *О.С.Габриелян и др, Химия. Вводный курс – 7.– М.: Дрофа, 2013.– С.137–139.*

НОВЫЙ ПОДХОД К СИНТЕЗУ ИНДАЗОЛА ЧЕРЕЗ АРЕНДИАЗОНИЙ ТРИФТОРМЕТАНСУЛЬФОНАТЫ

А.А. Кузнецов

Научный руководитель – магистрант В.В. Матвеевская

*Муниципальное бюджетное образовательное учреждение лицей при ТПУ
634028, Россия, г. Томск, ул. Аркадия Иванова 4*

Азолы и их производные находят широкое применение в разных сферах жизни: они активно используются в тонком органическом синтезе, также многие из них представляют интерес в качестве биологически активных веществ. Спектр биологической активности азолов достаточно широк: антибактериальная, антифунгицидная, нейролептическая, гипотензивная и т.д. Одним из представителей класса азолов является индазол.

Индазол (бензопиразол) представляет собой гетероциклическое ароматическое органическое соединение. Это бициклическое соединение состоит из «слияния» бензола и пиразола. Как и другие азолы, индазол и его производные обладают биологической активностью. Так, например, сегодня известен рутениевый комплекс

индазола – КР1019 – проявляющий значительную противораковую активность. Однако это вещество не является коммерчески доступным, а его синтез в лабораторных условиях сопряжен с некоторыми трудностями. Известная методика получения индазола включает в себя стадии образования взрывоопасных соединений.

В связи с этим, данная работа посвящена разработке удобного метода синтеза индазола без использования пожаро- и взрывоопасных солей диазония. Для этого мы выбрали арендиазоний трифторметансульфонаты.

Ароматические соли диазония широко используются в тонком органическом синтезе, в виду их высокого синтетического потенциала. В последнее десятилетие описан новый класс ароматических солей диазония – арендиазоний

трифторметансульфонаты (трифлаты) -, обладающих уникальными физическими и химическими свойствами. Такие соединения хорошо растворимы во многих органических растворителях, устойчивы при хранении, пожаро- и взрывобезопасны. Эти характеристики делают арендиазоний трифторметансульфонаты перспективными соединениями для использования их в реакции получения индазола. Арендиазоний трифторметансульфонаты являются относительно новым классом соединений, поэтому на сегодняшний день нет достаточно полной информации об их реакционной способности, в связи с этим использование трифлатов для синтеза индазола яв-

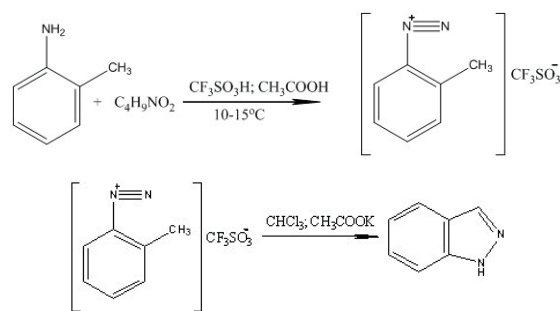


Рис. 1. Предлагаемая методика получения индазола

ляется актуальным не только с практической, но и с научной точки зрения

Список литературы

1. *Andreas Schmidt, Ariane Beutler, Bohdan Snovydyuch. Recent Advances in the Chemistry of Indazoles // Eur. J. Org. Chem. 4073–4095.*
2. «Гетероциклические соединения» под ред. Р. Эльдерфилда, пер. с англ., т. 5.– М., 1961.– с.135.
3. *Christian G. Hartinger, Stefanie Zorbas-Seifried, Michael A. Jakupec, Bernd Kynast, Haralabos Zorbas, Bernhard K. Keppler. From bench to bedside – preclinical and early clinical development of the anticancer agent indazolium trans-[tetrachlorobis(1H-indazole)ruthenate(III)] (KP1019 or FFC14A) // Journal of Inorganic Biochemistry 100 (2006) 891–904.*
4. Эльдерфилд «Гетероциклические соединения», 1961.– Т.5.– С.136–138.
5. *Elena A. Krasnokutskaya, AssiyaZh. Kassanova, Makpal T. Estaeva, Victor D. Filimonov. A new synthesis of pyridinyltrifluoromethanesulfonates via one-pot diazotization of aminopyridines in the presence of trifluoromethanesulfonic acid // Tetrahedron Letters 55 (2014) 3771–3773.*

ПОЛУЧЕНИЕ ТОКОПРОВОДЯЩЕГО КЛЕЯ

М.А. Кузьменко

Научный руководитель – учитель химии Т.А. Дубок

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Итатская средняя общеобразовательная школа» Томского района

634542, Россия, Томская область, Томский район, с. Томское, ул. Маяковского 2, tomschool@mail.ru

Современная жизнь невозможна без электронной техники. Очень часто в процессе в процессе создания и ремонта электронных приспособлений и различного рода вычислительной техники не обойтись без такого состава, как токопроводящий клей. Основными характеризующими показателями этого состава являются наличие минимального удельного, а также низкого теплового сопротивления и хорошая адгезивная способность. Возникла проблема исследования: возможно ли в условиях школьной лаборатории создание токопроводящего клея?

Объект исследования: токопроводящий клей.

Предмет исследования: создание образцов

клея со свойствами электропроводности.

Цель исследования: создать самостоятельно токопроводящий клей.

Гипотеза исследования связана с предположением о том, что в условиях школьной лаборатории возможно создание токопроводящего клея и проверки его эффективности.

В источниках сети интернет мы нашли много советов по изготовлению токопроводящего клея, но в основном, предложенные варианты были дорогостоящими. Предлагают готовить клей на основе порошка серебра, порошка меди, никеля.

Задача нашего исследования – приготовить недорогой токопроводящий клей.