

О влиянии на растительность антиобледенительного средства «Бионорд».

Фрибус Ольга, ГБОУ гимназия № 157 им. Е. М. Ольденбургской, 6 кл.

Руководитель: Кондратьева Марина Владимировна, учитель химии

Зимой 2018/2019 года в Санкт-Петербурге использовалось множество антиобледенительных средств, увеличивающих сцепление с дорогой и растапливающих некоторое количество льда на тротуаре. Я заметила, что соль во дворе моего дома посыпалась в довольно больших количествах. Часть кристаллов белого цвета не растворялась в течение нескольких дней и приносилась на обуви в дом. Я решила исследовать вещество, применяемое в ТСЖ нашего дома. Им оказалось средство «Бионорд», Уральского завода противогололедных материалов.

Цель: Исследовать состав средства и оценить его воздействие на растительность.

Задачи: с помощью физических и химических методов определить состав средства; поставить эксперимент, показывающий воздействие или отсутствие этого воздействия средства «Бионорд» на растительность.

Актуальность: Ежегодно в зимнее время на дороги крупных городов высыпается большое количество антигололедных средств различного состава и качества. Средства призваны на борьбу с гололедицей и успешно справляются с поставленной задачей. Но и о негативном воздействии на окружающую среду хорошо известно.

Гипотеза: Универсальное средство «Бионорд», если верить сопроводительному листу, не оказывает влияния на окружающую среду. Растительность, произрастающая в условиях контакта со средством не должна быть угнетенной по сравнению с контрольными растениями.

Методы исследования: физические и химические методы анализа, метод наблюдения, метод сравнения, моделирования.

Определение состава и растворимости компонентов смеси.

В ТСЖ нашего дома мы взяли одно из таких средств. Средство «Бионорд», выпускается Уральским заводом противогололедных материалов имеет разный состав, который часто не указан на упаковке, поэтому мы воспользовались средствами интернет и нашли, что «применять можно до снегопада, после снегопада, после оттаивания», в состав средства входят: хлористый натрий, хлористый кальций, формиат

натрия (ингибитор коррозии), карбамид (биофильная добавка), мраморная крошка. Следуя коммерческой тайне, изготовитель на этикетках не уточняет процентное содержание каждого из компонентов, поэтому нам показалось интересным исследовать вещество не только на качественный состав, но и смоделировать воздействие вещества на окружающую среду. Визуально средство «Бионорд» представляет собой смесь твердых кристаллических веществ, различающихся по величине, форме и цвету. Мы тщательно изучили кристаллы и смогли выделить три компонента смеси: 1) маленькие белые кристаллы примерно одинакового диаметра с неровной поверхностью (вещество А); 2) большие прозрачные кристаллы, примерно одного размера от 4 до 7мм (некоторые кристаллы были покрыты белым налетом), по форме напоминающие скошенные параллелепипеды (вещество Б); 3) белые кристаллы, все одинаковой формы и цвета - шарообразные с многочисленными бугорками на поверхности, самый большой до 4мм (видимо, этот кристалл образовался путем слипания нескольких кристаллов) (вещество В); техническая грязь (маленькие осколки всех типов кристаллов, покрытые серо-черным налетом (что говорит о технической чистоте реагентов или плохих условиях хранения). Механически нам удалось разделить смесь на составляющие. Мы выяснили процентное содержание каждого из компонентов в смеси. Взяв всего 22г 480мг, мы выяснили, что маленькие белые кристаллы составляют 33,6% от всей ранее взятой массы, прозрачные кристаллы составляют наибольшую часть: 57,7% , большие белые кристаллы составляют 7,2% , техническая грязь составила самую малую часть: 1,5%.

Далее по ходу эксперимента, от ранее измеряемых частей (кроме технической грязи) взяли по 1г 460мг и растворили каждый из компонентов в отдельном стакане, в каждом из которых было по 50мл дистиллированной воды. И получили, таким образом, растворы с концентрацией растворенного вещества 2,8%. Интересно то, что у каждого из компонентов была своя растворимость. Большие белые кристаллы (вещество В) долго растворялись, после растворения при взбалтывании поднималась белая взвесь, которая так же растворилась со временем. В общем, процесс шел не более 5 минут, так же без дополнительного нагревания. Во второй стакан мы положили маленькое белые кристаллы (вещество А), они растворились практически сразу, белая взвесь ушла практически сразу, без дополнительного нагревания. Прозрачные белые кристаллы (вещество Б) растворялись сложнее, прозрачная часть этого

компонента ушла практически сразу, не оставив после себя осадка, но белая примесь в этих кристаллах растворялась примерно столько же, сколько и в первом стакане, при взбалтывании начала подниматься белая взвесь. С помощью универсального индикатора мы определили кислотность среды в стаканах номер 1,2,3. Полоска универсального индикатора во всех растворах окрасилась в желтый цвет, что соответствует шкале $pH=6$ (слабокислая среда). Однако, визуально, можно было заметить, что в стакане №3 (вещество В) окраска индикатора точно соответствует $pH=6$, в стакане №2 (вещество Б) желтый цвет имеет слегка оранжевый оттенок, что соответствует промежуточному значению $pH(5,5)$ а в стакане №1 (вещество А) цвет уходит в немного зеленоватый оттенок, что соответствует небольшому сдвигу в щелочную область $pH(6,5)$. Итак, удалось выяснить, что: раствор №2 имеет самое низкое значение $pH(5,5)$; раствор №3 имеет среднее значение $pH(6,0)$, а раствор №1 имеет самое высокое значение $pH(6,5)$. Результаты эксперимента сведены в таблицу №1.

Табл. 1. Результаты растворения компонентов смеси «Бионорд».

Маленькие белые (вещество А)	Большие прозрачные (вещество Б)	Белые шарообразные большие (вещество В)
Раствор №1	Раствор №2	Раствор №3
Растворились практически сразу, муть быстро ушла (растворились без дополнительного нагревания)	При растворении большая часть растворилась быстро, белая муть осела на дно, при взбалтывании поднималась белая взвесь, которая растворялась не более 5 минут. (растворились без дополнительного нагревания)	Долго растворялись, после появилась белая муть, которая тоже растворялась не более 5 минут. (растворились без дополнительного нагревания)
$pH= 6,5$	$pH= 6,0$	$pH= 5,5$

Растворимость смеси показывает нам, что мраморной крошки в ней не имеется, если не считать появляющуюся белую муть при растворении компонентов. Для определения качественного состава компонентов, мы воздействовали на растворы определенными реагентами. Далее каждый из

полученных растворов перелили в три пробирки, с соответствующими номерами.

Сначала, мы исследовали вещества на присутствие **хлорид-иона**. Для этого в пробу каждого раствора добавляли по капле нитрата серебра и наблюдали в пробирках выпадение белого, творожистого осадка, темневшего со временем. Мы выяснили, что во всех пробирках реакция на присутствие на хлорид-иона положительна. Далее мы попытались выяснить, есть ли в исследуемых веществах ион кальция. При добавлении раствора карбоната калия к пробиркам обнаружилось, что осадок выпал только в пробирке номер 2 (раствор вещества Б). Это значит, что в состав этого противобледенительного средства (как указывается производителем), входит хлорид кальция. Поскольку многие ионы активных металлов не образуют нерастворимые вещества, то для установления присутствия катионов металлов в растворе мы воспользовались пробой окрашивания пламени. Известно, что катионы натрия окрашивают пламя в ярко желтый цвет, а катионы кальция в пурпурно-красный. Пламя раствора из пробирки номер 2 (раствор вещества Б) окрасилось в кирпично-красный цвет, следовательно, проба на цвет пламени еще раз доказывает, что в пробирке номер 2 находится хлорид кальция. Так же окрашивание пламени в желтый цвет в пробирках номер 1,3 свидетельствует о присутствии катионов натрия. По скорости растворения кристаллов мы предполагаем, что хлорид натрия, входящий в состав противобледенительного средства находился в стакане номер 1 (вещество А). Мы думаем, что в пробирке номер 3 находится хлорид калия (вещество В), поскольку проба на цвет пламени через синее стекло показала наличие катионов калия.

О влиянии антиобледенительного средства «Бионорд» на растительность.

После определения состава смеси мы задались целью понять как вещество «Бионорд», посыпавшееся при удалении снега зимой, влияет на произрастание растений (в нашем случае гороха) и не вредит ли это развитию растения. Был поставлен следующий моделирующий эксперимент. 11 июля, заранее вымоченные (с вечера 9 июля по утро 11 июля) в воде семена гороха были посажены в три горшка (диаметром 18 см), по 10 штук в каждый горшок. Каждому из горшков была присвоена своя буква: А: соль посыпана при посадке, Б: без соли – контрольный образец; В: соль посыпана при всходе растений.

Через 3 дня (14 июля) появились первые всходы в горшках Б и В, в горшке А продолжала сохраняться влага и не росли сорняки, в отличие от двух

других горшков, где обильно произрастали сорные травы (больше всего мокрицы). Горшки поливались с периодичностью в два три дня, так же соль посыпалась примерно раз в 8 или 10 дней, по небольшому количеству, заполняя примерно 25% поверхности горшка.

24 июля всходы в горшке Б равнялись 5,5см 9см и1см, а в горшке В 3см. В горшке А продолжала сохраняться влага, и все так же не было сорняков .

8 августа: почва в горшке А не пересыхает. В период с 5ого по 7ое августа шел проливной дождь с грозой (один раз наблюдался град). Горшки в это время заносились под крышу, дабы избежать излишнего количества воды в горшке. В горшке А все так же нет всходов. В горшке Б всходы равняются 34см , 24см и 25см, в горшке В 11,5 см. Так же в горшках Б и В продолжает активно расти сорная трава.

Наименования горшков:	11 июля,2018	14 июля,2018	8 августа,2018
А	0см	0см	0см
Б	0см	5см-5,5см	24см-35см
В	0см	В среднем 3см	В среднем 11см

Эксперимент показал: Горшок (А) с солью, посыпанной при посадке, так и не дал всходов, в этом горшке не росли сорняки, и постоянно сохранялась влага. В горшке с солью, посыпанной при всходе растений (В), результат был значительно хуже, чем в контрольном горшке без соли (Б). Так же, за все время наблюдения, завязи появились только в горшках Б и В.

С помощью этого эксперимента мы смогли выяснить, что соль плохо влияет на произрастание растения, в какой бы период его жизни она не была посыпана. В интернете можно найти информацию, что именно это антиобледенительное средство почти не влияет на окружающую среду и позволяет растениям спокойно существовать в своем присутствии. В ходе исследования удалось выявить пагубное воздействие исследуемого антиобледенительного средства. В горшках, где средство посыпалось при посадке и при всходе не развилось таких же полноценных растений как в горшке без соли. За период времени в котором проводился эксперимент растения не успели полноценно развиваться, до того состояния, когда появляются завязи. Средство губительно действует на прорастание посеянных семян, не давая им взойти (горшок А).

Выводы:

1. Универсальное средство «Бионорд» содержит в составе хлориды натрия, кальция и калия в достаточно большом количестве.
2. По результатам эксперимента нам не удалось обнаружить мраморную крошку, как один из компонентов смеси «Бионорд».
3. В жестких условиях эксперимента средство губительно сказалось на прорастание горошин при нахождении на поверхности земли.
4. При попадании на поверхность, «Бионорд», постепенно растворяясь, поддерживает влажное состояние поверхностного слоя.
5. Средство задерживает рост растения при попадании на всходы



фотография горшка А



фотография горшка Б



фотография горшка В



исследование содержания кислотности в разных компонентах
антиобледенительного средства



реакция компонентов на присутствие хлорид-ионов



опыт с установлением катионов металла в растворе.