

Тема:
«Бишофит – новый старый
антигололедный реагент»

Авторы: Гончаревич Анастасия
Клокова Татьяна
Ушакова Елизавета

ГБОУ СОШ № 1062
2013 год

Руководитель работы:

Заичко Галина Николаевна
учитель химии, К.Т.Н.



Гололед



Загрязнение почвы



Коррозия
металла



Применение реагентов



Испорченные вещи

Установлено, что:

Антигололедные (противогололёдные) реагенты -
специальные средства для борьбы со льдом и
снежным накатом зимой

Хлорид натрия
 NaCl



Хлорид кальция
 CaCl_2



Бишофит –
хлорид магния
 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$



Ацетат калия
 CH_3COOK



Цель нашей работы:

Оценка эффективности и последствий применения бишофита в сравнении с антигололедными реагентами

Задачи:

- * Выполнить анализ требований, предъявляемых к антигололедным реагентам. Выбрать показатели для сравнения реагентов;
- * Провести сравнительные исследования бишофита и других реагентов по выбранным показателям;
- * Оценить вред применения бишофита в сравнении с другими реагентами.



Установлено: Действие антигололедных реагентов



Реагент
попадает на
снег или лед



Образуется
раствор
с $t_{зам} < t_{зам} \text{ H}_2\text{O}$



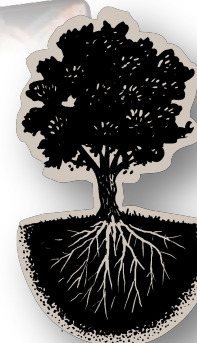
Рассол
растопливает
лед



Лучше тот реагент, который при наиболее низкой температуре быстрее растопит большее количество снега и льда и окажет наименьшее действие на окружающую среду и материалы

Характеристики, выбранные для сравнения эффективности реагентов

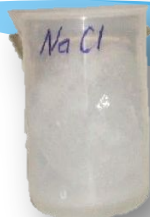
- * **Способность плавить лед и понижать точку замерзания воды**
- * **Коррозионная активность**
- * **Состав и свойства почвы после применения реагентов**



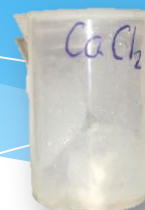
Способность реагентов плавить лед при комнатной температуре



ЧИСТЫЙ ЛЕД
 $t_p = 300$ мин



ЛЕД + ХЛОРИД НАТРИЯ
 $t_p = 240$ мин
 $t_{pp} = 120$ мин



ЛЕД + ХЛОРИД КАЛЬЦИЯ
 $t_p = 210$ мин
 $t_{pp} = 35$ мин



ЛЕД + АЦЕТАТ КАЛИЯ
 $t_p = 270$ мин
 $t_{pp} = 100$ мин



ЛЕД + БИШОФИТ
 $t_p = 220$ мин
 $t_{pp} = 60$ мин



t_p – время полного растворения льда

t_{pp} – время полного растворения реагента

хлорид кальция \approx бишофит \rightarrow хлорид натрия \rightarrow ацетат натрия \rightarrow (дистиллированная вода)

СПОСОБНОСТЬ ПЛАВИТЬ ЛЕД УБЫВАЕТ

Способность реагентов плавить лед при низких температурах

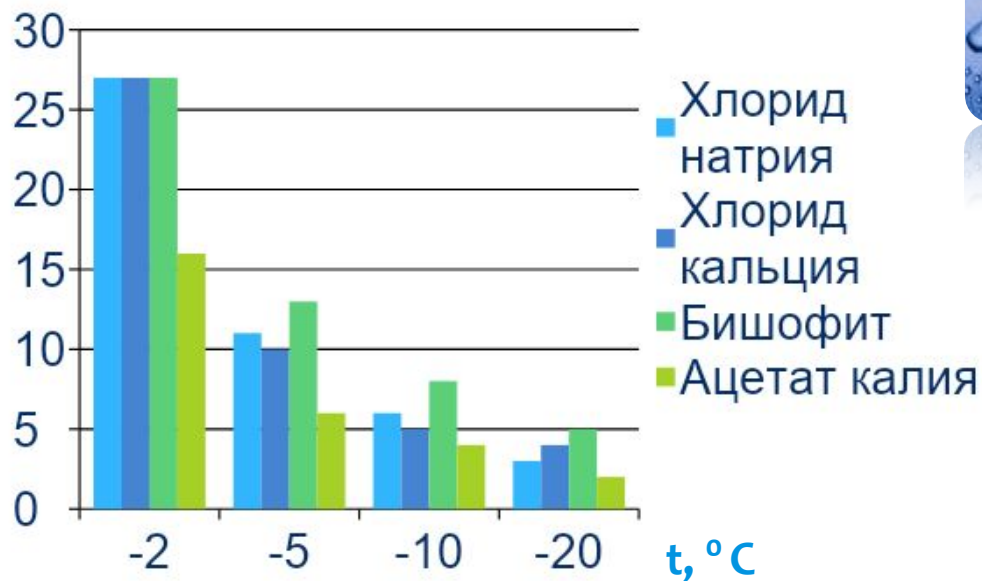


Рис.1. Равновесная плавящая способность реагентов
(г льда / г реагента)

Понижение температуры замерзания растворов реагентов


Закон Рауля:

$$\Delta t_{\text{зам}} = K_{\text{зам}} * C_m * \nu$$

где C_m - моляльность, моль/1000 г H_2O ;

$K_{\text{зам}}$ - криоскопическая постоянная ;

ν - число ионов, образующихся из одной молекулы электролита

Реагент	NaCl			CaCl ₂			Бишофит MgCl ₂ · 6H ₂ O			CH ₃ COOK		
												
$\omega_{\text{соли}} \%$	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20
$\Delta t_{\text{зам}}, ^\circ\text{C}$	3,35	7,07	15,88	2,65	5,59	12,56	1,44	3,04	6,78	2,01	4,20	9,49

Хлорид натрия → Хлорид кальция → Ацетат калия → Бишофит

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ОДИНАКОВОМ РАСХОДЕ РЕАГЕНТА УБЫВАЕТ

Влияние концентрации раствора CaCl_2 на время заморзания растворов



Концентрация раствора 10 %
Время заморзания 76 ч



Концентрация раствора 20 %
Время заморзания 96 ч



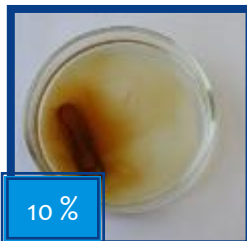
Концентрация раствора 5%
Время заморзания 6,5 ч



Изучение коррозии стали в растворах антигололедных реагентов



5 %

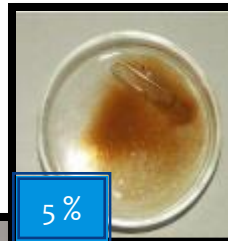


10 %

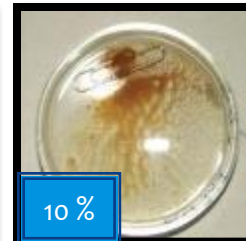


20 %

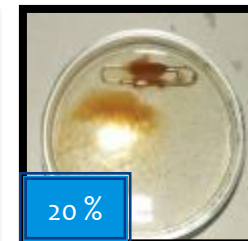
Хлорид натрия



5 %



10 %

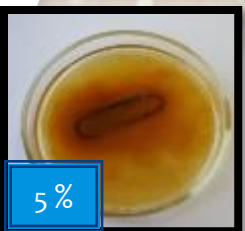


20 %

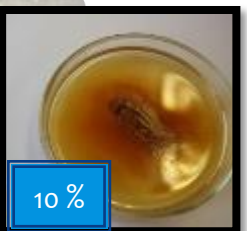
Бишофит



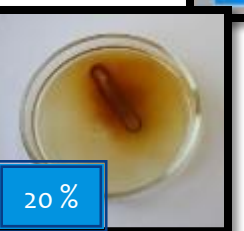
H₂O



5 %

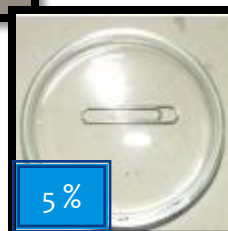


10 %

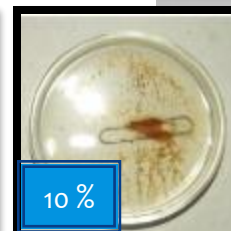


20 %

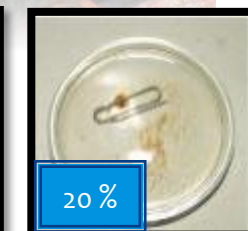
Хлорид кальция



5 %



10 %



20 %

Ацетат калия

Изменение массы скрепок после выдерживания в воде и растворах реагентов в течение 3 месяцев

Концентрация реагента, %	Потеря массы скрепки, %				
	H ₂ O	NaCl	CaCl ₂	Бишофит	CH ₃ COOK
5	8,1	6,2	9,5	10,1	1,5
10		2,9	5,2	6,4	4,1
20		2,4	3,8	4,8	2,5
					

Процессы:

а) окисление металла M:

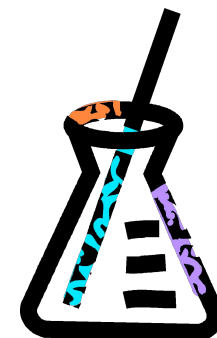


б) восстановление окислителей – компонентов среды Ox:



Окислители:

- в кислой среде: $2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2$ или $O_2 + 4H^+ + 4\bar{e} \rightarrow 2H_2O$
- в щелочной среде: $O_2 + 2H_2O + 4\bar{e} \rightarrow 4OH^-$



Изучение состава и свойств почвы после применения реагентов

Места отбора проб земли

1. Бассейн «Жемчужина»
2. Школа № 1062
3. «Радиорынок»
4. Т/ц «Нептун»
5. Т/ц «Митино»
6. Митинская улица, дом 17
7. Т/ц «Ладья»
8. Митинская улица, дом 25













Схема района Митино



Значение рН, содержание хлорид – ионов

количество всходов кресс-салата на

разных почв

№ образца	1		2		3		4 		5		6 		7 		8		Песок
																	
Год отбора пробы	09	12	09	12	09	12	09	12	09	12	09	12	09	12	09	12	
рН	7	6,5	5,5	6	5	5	7	6	7	7	7	6	6	7	6,5-7	7	
С *, мг/л	3	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	
Количество всходов	21	31	40	42	42	41	27		37	39	33		40		31	34	48
					Поздние всходы Слабые стебли				Крепкие всходы		Поздние всходы		Ранние всходы		Ранние всходы		



Всходы салата после полива растворами реагентов

Реагент	Первый день	Второй день
Хлорид натрия		
Хлорид кальция		
Бишофит		
Ацетат калия		



Выводы:



Выполнен анализ требований и выбраны показатели для оценки и сравнения эффективности бишофита с другими реагентами:
способность плавить лед и понижать точку замерзания воды;
коррозионная активность; состояние почвы после их применения;

* Установлено:

- бишофит обладает высокой способностью плавить лед при различных температурах;
- при одинаковом расходе бишофит занимает последнее место в ряду по способности понижать температуру замерзания растворов ;
 - коррозионная агрессивность бишофита высокая и сравнима с другими реагентами;
 - бишофит угнетает рост и развитие растений наравне с хлоридом натрия;
- наблюдение за состоянием 8 участков почвы района Митино показало, что они загрязнены хлоридами. За период с 2009 г по 2012 г состояние почвы только одного участка ухудшилось. На остальных семи участках наблюдали стабильное состояние почвы или улучшение.



Спасибо за внимание!

