

Влияние состава вещества на эффективность таяния льда и замерзания водных растворов

Игровой Номер: 17sf141

Команда «Северное сияние», 8 А класс
Руководитель: Александрова З.В.
МБОУ СОШ №5 п. Печенга, Мурманская область

Цель:

изучить влияния различных солей на скорость таяния льда и процесса замерзания водных растворов.

Задачи:

1. Провести консультации по данной теме и правилам по технике безопасности с учителем химии.
2. Определить влияние состава соляных композиций на скорость таяния льда и замерзания водных растворов, проведя *Опыт 1.* и *Опыт 2.* согласно предложенным алгоритмам работы организаторами интернет-марафона «Наука будущего «Химия».
3. Проанализировать полученные результаты.
4. Изучить литературу о способах уменьшения льдообразования.
5. Изучить литературу о влиянии антигололедных реагентов на ледяную поверхность.
6. Заполнить таблицы результатами опытов, оформить презентацию с отчетом о проделанной работе.

Название опыта

**Опыт 1.
Что быстрее плавит лед?**

Что делали?

1. Приготовили оборудование и материалы: формочки для приготовления кубиков льда; поднос; поваренная соль; хлорид кальция и хлорид магния; мел; чистый речной песок; прибор для определения времени; тетрадь для записей (заранее провели консультацию с учителем химии).
2. Приготовили 5 навесок сухих веществ массой по 1 грамму.: речного песка, мела, хлорида натрия, хлорида кальция, хлорида магния. Для этого использовали весы и химическую посуду.
3. Взяли заранее заготовленных 6 одинаковых кубиков льда и поместили их на поднос с чистым пергаментной бумаги; написали около каждого кубика название реагента. Затем нанесли реагенты на поверхности ледяных кубиков льда. Шестой кубик льда оставили без реагента для сравнения и чистоты опыта.
4. Отметили с помощью таймера мобильного телефона начало и конец плавления каждого образца льда. Затем результаты опыта занесли в таблицу. Проанализировали полученные результаты и сделали вывод. Также внесли полученные данные в сводную таблицу.

Что наблюдали? (фото)



Вещество	Результат опыта	Мел	Хлорид натрия	Хлорид кальция	Хлорид магния	Образцы
Вода	Ничего не произошло	Уменьшился объем льда	Уменьшился объем льда	Уменьшился объем льда	Уменьшился объем льда	Лед начал таять
Песок	Слегка замедлено плавление льда	Мелкий лед таял быстрее	Таблетки лед таял быстрее	Лед начал таять	Лед начал таять	Лед начал таять
Вода	Лед начал таять быстрее	Повторная часть льда таяла быстрее	Расплавилась часть льда	Полностью расплавилась	Лед растаял полностью	Лед растаял полностью

Выводы

В результате проведенного исследования мы выяснили, что для исследования были предложены антигололедные реагенты. Оказалось, что хлорид магния обладают улучшенной плавящей способностью среди всех исследуемых реагентов в задании.

Для использования в качестве антигололедного средства можно рекомендовать хлорид магния, но необходимо учесть один момент. А вдруг эта соль оказывает отрицательного действия на шины автомобилей, обувь пешеходов, асфальтное покрытие, растения, растущие вдоль дорог и тротуаров? Но это тема для дальнейшего исследования и требует тщательной проработки.

Название опыта

Что делали?

Что наблюдали? (фото)

Выводы

Опыт 2. Исследуем скорости заморзания воды

1. Приготовили растворы хлорида натрия (NaCl) с концентрациями: 1%; 10%; 20%. (соответственно 1 г соли и 99 г воды, 10 г соли и 90 г воды, 20 г соли и 80 г воды).
2. Приготовили 4 формы (одноразовые стаканчики) для замораживания льда. Поместили в них растворы соли одинакового объёма (по 100 мл), а последнюю форму залили 100 мл воды для сравнения.
3. Поместили все четыре формы в морозильную камеру холодильника на сутки. Температура в морозильной камере – минус 100 С.
4. На следующий день мы вынули формы из холодильника и увидели, что форма с более насыщенным раствором практически не замёрзла.
5. Результаты наблюдений занесли в таблицу и разместили фотографии отчётную таблицу.



Через сутки, наблюдая за состоянием растворов мы обнаружили, что в результате процесс заморзания у 20% раствора соли вообще не начинался, т.е. в стакане содержимое было в жидком состоянии. Также частично в жидком состоянии было содержимое стаканчика с 10% раствором соли. А содержимое стакана с чистой водой превратилось в прочный лёд. Таким образом, мы выяснили влияние состава соляных композиций на процесс заморзания водных растворов. Мы также заметили, что температура заморзания зависит от свойств раствора, и не каждый раствор может быть заморожен в домашней морозильной камере.

Теоретическое (литературное) исследование

Антигололедные реагенты и эффективность их применения

Зимняя скользкость на дорогах зависит как от метеорологических условий, так и от теплофизических свойств дорожных покрытий. Применение АГР предупреждает или устраняет скользкость, приводящую к снижению коэффициента сцепления.

В зависимости от используемого сырья и его происхождения антигололедные реагенты делят на три группы: химические, фрикционные и комбинированные, которые выпускают в твердом или жидком виде. Химические АГР выпускают в твердом, жидком и смоченном виде. Сырьем для получения этих материалов чаще всего являются природные источники (бишофит, галит и др.) или отходы промышленности (сильвинитовые, карнолитовые и др.).



<https://lektsii.org/16-23624.html>

АНТИГОЛОЛЕД

средство для удаления льда



Предназначен для уборки льда и предотвращения образования гололёда. Быстро и эффективно разрушает снежный накат и лед.



Принцип действия: Противогололедный материал при контакте со льдом и влагой воздуха растворяется и начинает плавить лед. Гранулы специальной формы лучше удерживаются на обрабатываемой поверхности, глубже и быстрее проникают в толщу льда. Образующийся раствор разрушает сцепление льда с покрытием, что облегчает уборку льда и снега.



Используется для антиледной обработки тротуаров и пешеходных зон, внутридворовых территорий, дорог, лестниц.



Состав: глубокоочищенный хлористый магний, ингибиторы. Не содержит тяжелых металлов, других вредных для людей и животных примесей. Не образует токсичных соединений в воздухе и сточных водах, безопасен для человека и животных, не оставляет белых пятен на обуви;



Пожаро- и взрывобезопасен.
Рабочая температура до -30°C .
Низкие нормы расхода,
в среднем 70 гр/кв.м.

дата изготовления:

Антигололедные реагенты и эффективность их применения

В процессе плавления льда, разбавленные растворы имеют температуру замерзания выше, чем концентрированные и могут замерзнуть, вызывая дополнительную скользкость. Температура замерзания раствора зависит от концентрации и типа соли. Так, раствор хлорида натрия NaCl 20 %-ной концентрации замерзает при температуре -20° , а раствор хлорида кальция CaCl₂ 30 %-ной концентрации - при температуре -55° . Поэтому на практике целесообразно использовать при разных температурах воздуха различные реагенты



Антигололедные реагенты и эффективность их применения

Промышленно выпускается ряд химических АГР на основе хлоридов и нитратов натрия, магния и кальция, ацетата калия, карбамидно-аммиачной селитры и т.д. широко используются композиции из смеси солей. Обзор литературы показал, очень хорошими антигололедными характеристиками обладают реагенты на основе хлоридов кальция и магния. Но в то же время данные реагенты обнаружили свойство создавать «масляную» пленку на дороге, в результате чего тормозной путь автомобиля увеличивался в несколько раз. Если же на дорожном полотне есть пленка из машинного масла, бензина, а поры асфальта забиты резиновой крошкой, то ХКМ еще больше теряет в эффективности.

Следует отметить, что АГР выпускаются предприятиями-изготовителями без учета дорожных и экологических требований, и без методик по их определению. Это создает трудности при выборе способа борьбы с зимней скользкостью, определении норм расхода и технологии проведения работ.



Что влияет на эффективность антигололедного реагента?

1. Наименьшая температура замерзания. Этот показатель определяет минимальную температуру воздуха, при которой использование антигололедного реагента будет эффективным. Как правило, у большинства реагентов этот показатель составляет -25°C . Более морозостойчивые реагенты могут эффективно справляться с устранением льда даже при экстремально низких температурах, что позволяет использовать их на протяжении всего зимнего сезона в регионах с суровым климатом.
2. Скорость плавления. Чем выше этот показатель реагента, тем быстрее и эффективнее будет достигнут результат. Наиболее высокая скорость плавления у таких веществ, как техническая соль и хлористый кальций.
3. Отсутствие коррозионной активности. Чем меньше вреда металлическим покрытиям наносит реагент при использовании, тем целесообразнее его использование в населенных пунктах.
4. Расход вещества. Чем меньше этот показатель у того или иного реагента, тем выше его эффективность. Помимо этого, средства с низким расходом вещества могут расходоваться гораздо экономнее, чем другие реагенты.



**Спасибо за внимание
и проявленный интерес к нашей работе!**



*Команда «Северное сияние», 8 А класс
Руководитель: Александрова З.В.
МБОУ СОШ №5 п. Печенга, Мурманская область*