

Битката на Въглеродите: Въглероден Диоксид срещу Метан

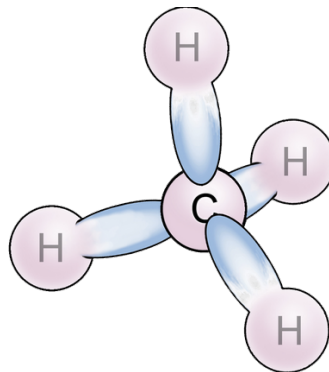
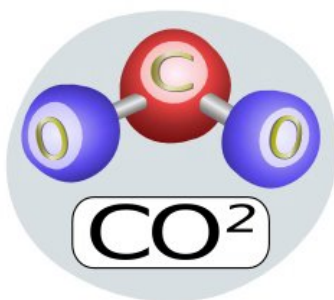
Съпровождащ текст

Колко струва едно кравешко уригване?, изд. *Научен Журнал за Деца* (2015).



Въведение

Парниковите газове са много различни един от друг. Молекулата на въглеродният диоксид (CO_2), например, съдържа един въглероден атом свързан с 2 кислородни атома. За разлика от нея, молекулата на метана (CH_4) има 4 връзки: въглеродният атом се е свързал с 4 водорода.



И двата газа се намират в земната атмосфера и осъществяват парниковия ефект. Т.е. те задържат слънчевата топлина да не излети в космоса дори когато слънцето не грее (например през нощта).

Двете молекули, обаче, се различават в това какво количество слънчева топлина могат да задържат. Тази тяхна характеристика учените наричат “Потенциал за глобално затопляне” (Global Warming Potential).

Коя от двете мислите, че задържа повече енергия? С други думи, кой газ има по-висок Потенциал за глобално затопляне? За да си отговорите на въпроса, следвайте инструкциите за този научен експеримент.

Предварителни въпроси

1. Формулирайте собствена хипотеза! Ако сравнявате двата газа, кой мислите ще е по-способен за задържа топлина? Защо? (*Подсказване: Замислете се за броя връзки в молекулите им.*)
2. Дизайн на експеримента: искаме да сравним кой газ поема повече топлина, т.е. кой ще се затопли по-бързо. Ами тогава да напълним по един буркан с въглероден диоксид и с метан и да ги затоплим! Ще следим как се повишава температурата в различните буркани. От къде, обаче, ще се сдобием с тези два газа?
3. Какво още ни липсва? (*Подсказване: за какво ни е третият буркан?*)

Необходими материали

- 3 еднакви стъклени буркана със затягащи се капачки*
- 3 термометъра (тип за аквариум) залепващи се от вътрешната страна на бурканите*
- Маркер и стикери за надписване на бурканите*
- Предварително подготвена таблица за записване на данните
- Часовник със секундарник
- Източник на топлина: слънце или силно нагриваща лампа

Процедура

1. Всяка група да си осигури по 3 буркана, 3 термометъра, маркер и стикери за надписване, часовник и таблица (можете да създадете таблицата сами в тетрадката си). Надпишете бурканите, за да не се объркате коя въздушна проба коя е. Залепете термометъра така че да можете да го виждате отвън.
2. Съберете въздушните проби по изборния от вас начин (след обсъждане с учителя). Затегнете бурканите здраво, за да не изгубите пробата.
3. Решете кой ще засича времето и кой ще записва данните в таблицата.
4. Изложете бурканите на топлина. Това може да е на слънце на двора или на перваза, или на еднакво разстояние от затопляща електрическа крушка. Защо е важно и трите буркана да са на равно разстояние от източника на топлина?
5. На всеки 60 сек, засичайте промяната в температурата на бурканите и въвеждайте данните в таблицата. Съберете поне 20 засичания.
6. Използвайте данните, за да създадете графика показваща промяната в температурата в трите буркана. На x-координатата сложете времето в минути. На y-координатата – температурата в градуси. Направете по една линия за всеки от трите буркана.

Дискусия

1. Забелязва ли се някаква тенденция в данните изразени на графиката?
 - Ако да, тази тенденция в съгласие ли е с хипотезата ви? (С други думи, това, което очаквахте, ли се случи?)
 - Ако не, мислите ли, че сте доказали, че хипотезата е била неправилна или по-скоро е имало някаква грешка в дизайна и изпълнението на експеримента?
2. Кои са няколко възможни източници на грешки?
3. Запишете в тетрадките си със свои думи каква е разликата между двата газа използвайки термина “потенциал за глобално затопляне”.
4. Какво значение има откритието ви за глобалния климат?

Домашно

Напишете научен доклад, в който описвате експеримента си, резултатите (под формата на графика) и значението на откритието ви. Използвайте формата на “Колко струва едно кравешко уригване?”: абстракт, въведение, методика, резултати, дискусия, заключения.
Бонус точки за подходяща илюстрация или карикатура.

Отговори за учителя

(Физика, Химия или Наука за Околната Среда, 6-8 клас)

Предварителни въпроси

1. Хипотезата трябва да бъде “Метанът задържа повече топлина от въглеродния диоксид” или “Въглеродният диоксид съдържа повече топлина от метана”. И двете хипотези са напълно валидни. Чак след завършването на експеримента да се обсъди, че молекулата на метана задържа повече топлина понеже четирите връзки на метана задържат повече фотони слънчева енергия, отколкото двете връзки на въглеродния диоксид.
2. Възможни източници на въглероден диоксид
 - дълбоко издишване в буркана
 - въздушна проба над химическа реакция между сода бикарбонат (готварска сода) и киселина (напр. оцет)
 - въздушна проба над разгазирваща се бутилка кока кола
 - въздушна проба от изгорелите газове от ауспух на автомобил

Възможни източници на метан

- изпърдяване в буркана (учениците много биха се забавлявали с това)
- въздушна проба точно над прясно кравешко изпражнение
- въздушна проба над блато веднага след разбъркване на най-долния слой на разложение

Всеки учител да прецени кой източник на газ е най-практичен за конкретния клас. Най-успешните комбинации са издишване/изпърдяване (и двете предотставят ниска концентрация на съответния газ) и ауспух/газов котлон (съответно високи концентрации). Препоръчва се след дискусията на различните опции, децата сами да изберат как искат да съберат въздушната проба. Различните групи могат да пробват различни източници на газ. Може да се наложи предварителната дискусия и самият експеримент да станат в два поредни дни, за да имат възможност учениците да съберат въздушни проби.

3. Обсъждане на ролята на контролна група в експеримента. Контролната въздушна проба трябва да дойде от съвсем обикновен въздух, необогатен с който и да е от двата газа.

Материали

Материалте, отбелязани със *, са включени в пакета. Един пакет съдържа материали за 5 групи от 4 до 6 човека.

Дискусия

1. Би трябвало бурканът с метан да се загрява най-бързо, следван от буркана с въглероден диоксид и след него – бурканът с въздух. Възможно е температурата да варира ако например излезе облак, но би трябвало разликата между бурканите да се запази.
2. Много възможни източници на грешки: газовите проби не са били с достатъчно висока концентрация, имало е и други газове примесени с въглеродния диоксид и метана, капците на бурканите са изпускали, данните са били вписани в погрешната колона на таблицата, единият буркан е бил на сянка или по-далече от източника на топлина, стикерите на бурканите са били разменени по невнимание и т.н.
3. Метанът има по-висок потенциал на глобално затопляне (Global Warming Potential) от въглеродния диоксид. За повече информация: https://en.wikipedia.org/wiki/Global-warming_potential
4. Метанът е много по-могъщ парников газ от въглеродния диоксид. Въглеродните емисии на метан, например от преживни животни, оказват значително влияние на глобалното затопляне на климата.

