Государственное учреждение образования

«Средняя школа №10 г. Солигорска»

Исследовательская работа

**«****Может ли пациент с часами на руке**

 **определить температуру воздуха в больничной палате**

 **с помощью таблетки аспирина?»**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  Выполнила Корж Диана Алексеевна, учащаяся 7 «Б» класса Руководитель Горавская Виктория Дмитриевна, учитель физики 223710 г. Солигорск ул. Октябрьская, 63 тел. 8(0174) 33-00-93 school10\_soligorsk@tut.by |

Солигорск, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

**Введение**……………………....…………………………………………………....3

**Глава 1. Теоретические сведения**

1.1 Химическое уравнение реакции……………………………………………….5

1.2 Описание эксперимента…..………………...…….…………………….……...6

**Глава 2. Исследование температурной зависимости**

2.1 Определение времени полного растворения таблетки аспирина в воде

 при различных температурах……………….. ……………………………… 7

2.2 Оценка температурной зависимости…………………………………………..9

2.3 Проверка гипотезы…………………………………………………………….10

**Заключение**……………………………………………………….………………11

**Список использованных источников**……………………………………........12

**ВВЕДЕНИЕ**

*Англичанин мистер Хопп*

*Смотрит в длинный телескоп.*

*Видит горы и леса,*

*Облака и небеса.*

*Но не видит ничего,*

*Что под носом у него*

*Даниил Хармс,1936*

Об окружающем мире можно многое узнать с помощью различных наблюдений и экспериментов, используя зачастую простые измерительные приборы, которые практически есть у каждого дома, такие как линейка, часы, мензурка или в том числе самый обычный градусник.

Недавно я прочитала занимательную статью про шипучий аспирин, в конце которой предлагалась несколько вопросов для самостоятельно рассмотрения. Один из них меня очень заинтересовал. «Может ли пациент с часами на руке определить температуру воздуха в больничной палате с помощью таблетки аспирина?» Этот вопрос и стал темой моего исследования.

На основе простейших опытов, а именно, наблюдений, как растворяется таблетка шипучего аспирина, я попробую выяснить как время растворения таблетки зависит от температуры воды в стакане, и проанализировать полученные результаты. Таким образом, выбранная мною тема исследовательской работы, является актуальной.

**Объект исследования:** таблетка аспирина.

**Предмет исследования:** зависимость скорости растворения шипучей таблетки аспирина от температуры воды в стакане.

В своей работе я выдвинула следующую **гипотезу**: сможет ли пациент с часами на руке определить температуру воздуха в больничной палате с помощью таблетки аспирина?

**Цель:** выяснить как время растворения шипучей таблетки аспирина зависит от температуры воды в стакане.

**Задачи:**

1. определить время полного растворения таблетки аспирина в воде с различной температурой;
2. оценить полученную температурную зависимость;
3. проверить гипотезу;
4. на основе полученных результатов сформулировать выводы.

**Методы исследования:**

1. описание;
2. наблюдение;
3. эксперимент;
4. сравнение;
5. анализ полученных результатов.

**ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ**

* 1. **Химическое уравнение реакции**

Рассмотрим химическое уравнение реакции питьевой соды с лимоном:

$3NaHCO\_{3}+C\_{6}H\_{8}O\_{7}=3CO\_{2}+3H\_{2}O+Na\_{3}C\_{6}H\_{5}O\_{7} [1]$*.* (1)

В реакции образуется цитрат натрия $(Na\_{3}C\_{6}H\_{5}O\_{7})$ , углекислый газ $(3CO\_{2})$ и вода $(H\_{2}O)$.

Когда таблетка помещается в воду, реакция протекает весьма быстро с образованием шипящих пузырьков газа не только на таблетке, но и на поверхности стакана. Именно на самой таблетке эти пузырьки и появляются. Часть углекислого газа успевает раствориться в воде. Когда таблетка растворится полностью, выделение пузырьков почти совсем прекращается.

Если вскрыть упаковку и бросить таблетку в стакан с водой, то за короткое время получается раствор лекарства в слабо газированном напитке. Так устроены многие шипучие препараты лекарств, например шипучий аспирин. Аналогично устроены таблетки для быстрого приготовления шипучих тонизирующих напитков. Часто в рецептуре шипучих лекарств лимонная кислота и питьевая сода даже не указываются, так как эти вещества и продукты их реакции в воде выполняют только вспомогательную роль.

**ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ**

**1.2 Описание эксперимента**

Прежде чем проводить измерения, нам следует подготовиться к этой работе. Надо научиться приготавливать в сосуде, например в стакане, воду с заданной, но разной температурой, быть уверенным, что в объеме температура воды

и что при комнатных условиях внешней среды эта температура «не убежит» заметно из-за нагрева или охлаждения окружающим воздухом за время проведения одного измерения. Температура воды должна быть не только одинаковой по всему объему, но и равняться температуре стенок стакана.

Сам опыт состоял в следующем:

1. устанавливалась равновесная температура воды в почти полном стакане;
2. вскрывался пакетик с шипучим аспирином, и его таблетка опускалась в стакан с водой определенной температуры;
3. одновременно фиксировалось время начала процесса растворения таблетки с помощью секундомера.



*Рис. 1. Пузырьки углекислого газа в емкости с водой после растворения*

*шипучей таблетки*

**ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ**

 **ЗАВИСИМОСТИ**

**2.1 Определение времени полного растворения таблетки**

**аспирина в воде с различной температурой**

Цель: определить время полного растворения таблетки шипучего аспирина при различных температурах воды.

Материалы и оборудование: таблетки аспирина, стакан с водой, секундомер цифровой, термометр ртутный лабораторный(рис.2).

Результаты измерения времени растворения таблеток при различных температурах воды были занесены в таблицу 1.



Рис. 2. Термометр, стакан, таблетка аспирина, используемые в опыте

**ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ**

 **ЗАВИСИМОСТИ**

**2.1 Определение времени полного растворения таблетки**

**аспирина в воде с различной температурой**

Заметим, что, перед тем как полностью исчезнуть, таблетка уменьшалась в размерах и всплывала на поверхность воды из-за пузырьков газа, прилипших к поверхности тающей таблетки. Поэтому момент исчезновения плавающей таблетки определялся довольно точно. После полного визуального растворения таблетки в воде еще некоторое, но очень короткое время продолжали выделятся пузырьки газа. Это всплывали прилипшие к стенкам и дну стакана пузырьки и, быть может, продолжалась реакция остатков следов соды и лимонной кислоты, попавших в раствор.

Также при проведении эксперимента было замечено, что при разной температуре воды таблетка аспирина имела различные типы растворения. Например, при более высокой температуре таблетка процесс растворения происходил достаточно активно и без погружения на дно стакана. При более низких температурах она сначала погружалась на дно стакана, а затем всплывала.

*Таблица 1 – Результаты измерения времени растворения таблеток при различных температурах воды*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №опыта | Температура воды τ,$$ | Время растворения t, мин |
|  | 19 | 1,15 |
|  | 20 | 1,06 |
|  | 23 | 1,00 |
|  | 38 | 0,48 |
|  | 80 | 0,24 |
|  | 21 | 1,10 |
|  | 13 | 1,27 |
|  | 45 | 0,36 |
|  | 55 | 0,28 |
|  | 67 | 0,20 |
|  | 30 | 0,70 |
|  | 8 | 1,41 |

**ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ**

 **ЗАВИСИМОСТИ**

**2.2 Оценка температурной зависимости**

Полученные данные показывают то, что при увеличении температуры (примем её за х) в несколько раз, соответствующее значение времени (примем его за у) уменьшается во столько же раз. Следовательно, переменная у обратно пропорциональна переменной х. Причём, переменные х и у в процессе растворения принимают только положительные значения. Таким образом, мы имеем дело с зависимостью, которая носит обратнопропорциональный характер и описывается степенной функцией вида y = k · ($\frac{1}{x^{n}}$), где х независимая переменная – температура воды, k – коэффициент пропорциональности, показывающий положение гиперболы в зависимости от частного случая при k > 0 или k<0 [2]. Надо знать, что k≠0, а n – показатель степени x, в зависимости от чётности числа описывает смещение зависимости в сторону положительных или отрицательных значений на графике.

На графике 1 представлены результаты измерений с линейными шкалами по двум осям. Видно, что через экспериментальные точки можно провести гладкую монотонную кривую, вблизи которой лежат все точки с относительно небольшими отклонениями от кривой.

На основе проведенных опытов я пришла к следующему выводу: скорость растворения вещества и температура воды связаны отношением обратной пропорциональной зависимости, которая описывается степенной функцией вида y =($\frac{1}{x^{n}}$). В итоге получаем, что при высоких температурах скорость реакции, как видно из графика, растет с температурой, но не так быстро, как для реакции в холодной воде.

**ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ**

 **ЗАВИСИМОСТИ**

 **2.3 Проверка гипотезы**

Проведем обратный эксперимент.

Цель: определить температуру в помещении с помощью таблетки аспирина.

Материалы и оборудование: таблетки аспирина, стакан с водой, секундомер цифровой, комнатный термометр.

Сам опыт состоял в следующем:

1. фиксировалась температура в помещении с помощью комнатного термометра;
2. устанавливалась равновесная температура воды в почти полном стакане;
3. вскрывался пакетик с шипучим аспирином, и его таблетка опускалась в стакан с водой;
4. одновременно фиксировалось время начала процесса растворения таблетки с помощью секундомера.

Результаты измерения времени растворения таблеток и температуры в помещении были занесены в таблицу 2.

*Таблица 2 – Результаты измерения времени растворения таблеток и температуры в помещении*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №опыта | Время растворения t, мин | Температура в помещении, τ,$$ |
| 1. | 0,57 | 23 |
| 2. | 1,05 | 23 |

 Если сравнить данные для времени для этой же температуры с данными из таблицы 1, получается, что этому времени приблизительно соответствуют $τ\_{2}=20$ **(** $t\_{2}=1.06 мин$).

На основе проведенных опытов я пришла к следующему выводу, что пациенту получится определить температуру в помещении с некоторой погрешностью.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе проведения данной исследовательской работы на основе полученных результатов были сформулирован следующие выводы:

1. наблюдения показывают, что время растворения таблетки шипучего аспирина в стакане с водой однозначно зависит от температуры воды – оно резко уменьшается с ростом температуры, при высоких температурах скорость реакции растет с температурой, но не так быстро, как для реакции в холодной воде;
2. скорость растворения таблетки аспирина и температура воды связаны отношением обратной пропорциональной зависимости, которая описывается степенной функцией вида y =($\frac{1}{x^{n}}$).

Гипотеза, которая выдвигалась в начале работе, оказалась частично правдивой. Пациент с часами на руке сможет определить температуру воздуха в больничной палате с помощью таблетки аспирина с некоторой погрешностью.

Исследование носит прикладной характер, практическая ценность которого заключается в том, что в ходе экспериментальной работы были проанализированы данные о зависимости скорости растворения шипучей таблетки аспирина от температуры.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Интересные химические эксперименты [Электронный ресурс] / Химическое уравнение. – Режим доступа: <http://budclub.ru/l/lepetow_d_w/chemistry.shtml>. –Дата доступа: 31.08.2023.
2. Степенная функция [Электронный ресурс] / Степенная функция. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki. –Дата доступа: 05.09.2023.