

## **Практическая работа № 1.**

### **«Изучение строения пламени»**

#### Теоретическая часть

Горение — сложный процесс, сопровождающийся выделением энергии, как правило, в виде тепла и света. Различают гомогенное горение (например, при работе газовой горелки), и гетерогенное горение (например, горение спирта и сухого горючего). В рассмотренных примерах пламя имеет сходное строение. В нём можно выделить три части.

1) Внутренний конус темного цвета (в случае газовой горелки синего цвета) с низкой температурой  $\sim 300\text{—}500\text{ }^\circ\text{C}$ . Здесь происходит испарение и разложение горючего вещества.

2) Средний восстановительный конус состоит из смеси воздуха и горящего газа. Здесь под влиянием разложения горючих веществ активно реагируют с кислородом. Если часть углерода остаётся свободной, то его мельчайшие частицы раскаляются и придают пламени яркое свечение. Эта часть пламени богата угарным газом  $\text{CO}$  — сильным восстановителем, поэтому её называют восстановительной. Точка наиболее высокой температуры находится на острие восстановительного конуса.

3) Внешний окислительный конус образует невидимую оболочку, окружающую пламя. Здесь под влиянием значительного притока кислорода воздуха происходит полное окисление горючего вещества до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  (при горении сухого горючего на основе уротропина также образуется  $\text{N}_2$ ). При этом остаётся избыток кислорода, который при высокой температуре обладает высокой окислительной активностью, поэтому внешняя часть пламени называется окислительной.

Используя поддув воздуха, можно увеличить температуру пламени.

#### Практическая часть

*Цель опыта:* изучить строение пламени, определить температуру в разных его зонах при использовании различных источников тепла.

*Перечень датчиков цифровой лаборатории:* датчик температуры термопарный.

*Дополнительное оборудование:* штатив с зажимом; держатель для пробирок; спиртовка.

*Материалы и реактивы:* спирт этиловый; свеча.

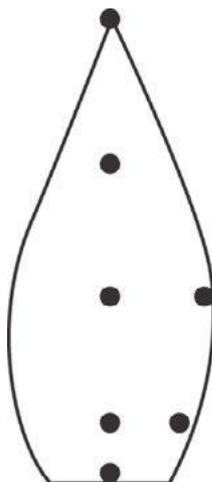
*Техника безопасности:*

1. Работа связана с открытым пламенем — берегитесь ожога.
2. Термопара после извлечения из пламени остывает не сразу — берегитесь ожога.
3. В спиртовке содержится горючая жидкость.

*Инструкция к выполнению:*

1. Подключите высокотемпературный датчик (термопару) к регистратору данных (ком-пьютеру). Закрепите датчик в штативе так, чтобы его кончик касался фитиля спиртовки.

2. Зажгите спиртовку. Когда показания стабилизируются, запишите значение температуры на схеме пламени (рис. 1).



**Рис. 1.** Точки измерения температуры пламени

3. Перемещайте датчик температуры в следующую точку пламени в соответствии со схемой.. Для этого ослабляйте муфту и перемещайте её (вместе с лапкой и датчиком) в нужное место.. Когда показания стабилизируются, снова заносите значение температуры в соответствующей точке на схему.

4. Так измерьте температуру во всех точках пламени, отмеченных на схеме..

5. Повторите действия со свечой.

№	Источник теплоты	Температура около фитиля (кусочка горючего)	Температура в средней части пламени	Температура в верхней части пламени
1	Спиртовка	335	985	1355
2	Свеча	320	995	1228

*Выводы:*

В выводах указать, какой источник теплоты предпочтительно использовать в химической лаборатории и почему.

*Контрольные вопросы:*

1. Какой источник пламени был использован?
2. Какая часть пламени самая горячая?
3. До какой максимальной температуры удаётся прогреть термобару?
4. Что горячее – центр пламени или края?
5. Почему спиртовка горит почти бесцветным пламенем, а свеча – светящим? Можно ли использовать свечи в лаборатории вместо спиртовок?
6. Какие продукты горения одинаковы у спиртовки и свечи?

