

# NТL



# ХИМИЯ

NTL-Серия издания "Ръководство за експерименти"  
Химия С9160-4В

# Съдържание

## 1 Седми клас

### 1.1 Чистите вещества рядко се срещат в природата

#### 1.1.1 Някои методи за физическо разделяне на веществата

##### 1.1.1.1 Къде отиде солта?

Разделяне чрез разтвор I

##### 1.1.1.2 Защо рибите могат да дишат

Разделяне чрез разтвор II - въздухът във водата

##### 1.1.1.3 По следите на златотърсачите

Претакаване

##### 1.1.1.4 Солта от кръвта и ноктите

Изпарение

##### 1.1.1.5 Собствена пречиствателна станция за отпадъчни води

Филтриране - пречистване на вода

##### 1.1.1.6 Чудодеен метод за избелване

Дестилация

##### 1.1.1.7 Като скъпоценен камък

Кристализация

##### 1.1.1.8 Кой кой е?

Разлика между смеси и съединения

#### 1.1.2 Разтваряне на връзките чрез химична реакция

##### 1.1.2.1 Въглерод от захарта

Как захарта се карбонизира

##### 1.1.2.2 Фабриката за производство на ефервесцентни прахове

Освобождаване на въглероден диоксид

#### 1.1.3 Химичните елементи могат да се получават от съединения

##### 1.1.3.1 Белият цвят става черен

Извличане на въглерод

##### 1.1.3.2 Златен пирон

Мед от разтвор на меден сулфат

##### 1.1.3.3 Отражителна тръба

Извличане на сребро чрез редукция

### **1.2 Електропроводимост и изолатори**

#### 1.2.1 Проводимост на различните материали

##### 1.2.1.1 Кога светва електрическата крушка?

Електропроводимост на твърди материали

##### 1.2.1.2 По стъпките на Ритър

Електропроводимост на течностите

#### 1.2.2 Свързване на йоните (йонна решетка, движение на йоните)

##### 1.2.2.1 Не се разтваря!

Разтворимост на солите във вода - в зависимост от температурата

##### 1.2.2.2 Забележително Незабележимо

Извличане на сол - меден сулфат

##### 1.2.2.3 Цветът идва с водата

Кристализирана вода

##### 1.2.2.4 Като хигрометър

Кристализирана вода - кобалтов хлорид

##### 1.2.2.5 Странници

Йоните се движат с различна скорост

## 1.3 Получаване на нови вещества чрез електрически ток

### 1.3.1 Електролиза на солен разтвор

#### 1.3.1.1 Кафяви ивици

Електролиза на разтвор на цинков оксид

#### 1.3.1.2 Обратна реакция

Електролиза на разтвор на меден сулфат

#### 1.3.1.3 Размяна на електроди

Електролиза на разтвор на натриев сулфат

### 1.3.2. Техническа значимост на електролизата

#### 1.3.2.1 Признаци на разпад

Електролитно рафиниране на медта

#### 1.3.2.2 Декоративен ключ

Медно покритие на ключ

## 2 Осми клас

### 2.1 Химия: Светът на веществата

#### 2.1.1 Промяна на характеристиките на веществата - типични характеристики на реакциите

##### 2.1.1.1 Двухцветен печат

Цвят

##### 2.1.1.2 Газът е свободен

Развитие на газовете

##### 2.1.1.3 Червеният пламък на алкохола

Светлина, топлина, цвят

##### 2.1.1.4 Но, но...

Миризма

#### 2.1.2 Разлика между физични, химични характеристики и явления

##### 2.1.2.1 Сладко и димящо

Захарта - физично и химично

##### 2.1.2.2 Виолетово-синият дим

Йод - физически и химически

### 2.2 Водата, разглеждана химически

#### 2.2.1 Състав на водата

##### 2.2.1.1 Създателят на водата

Намаляване на водата

#### 2.2.2 Реакция на вода и кислород

##### 2.2.2.1 Оксиводород

Тест за оксиводород

#### 2.2.3 Различни характеристики на водни съединения с водород и кислород

##### 2.2.3.1 Защо айсбергът плава

Разширяване на водата при замръзване

##### 2.2.3.2 Червеният гейзер

Плътност на водата

##### 2.2.3.3 Горяща пяна

Изгаряне на водород

##### 2.2.3.4 Тест с шина

Извличане на кислород - тестване за кислород

#### 2.2.4 Водата като чисто вещество и разтворител

##### 2.2.4.1 Почти невидима

Твърди вещества във вода

- 2.2.4.2 Подобни неща се разтварят едно в друго  
Течности във вода
- 2.2.4.3 Разлив на бензин  
Замърсяване на водата с бензин - пречистване на водата
- 2.2.5 Окисление и редукция
  - 2.2.5.1 Вълшебната сламка  
Желязо ръждясва
  - 2.2.5.2 Експлодиращият прах  
Бързо изгаряне
  - 2.2.5.3 Въгленът е много активен  
Намаляване
- 2.2.6 Енергия в реакциите (екзотермични и ендотермични реакции)
  - 2.2.6.1 Зависи от топлината  
Ендотермичен феномен
  - 2.2.6.2 Джобен нагревател

Екзотермичен феномен

## **2.3 Химикали в ежедневието - Всичко зависи от дозировката**

### 2.3.1 Дозировка - Концентрация

- 2.3.1.1 Търся РРМ  
Серия от разреждания - калиев перманганат

### 2.3.2 Използване на домакински химикали

- 2.3.2.1 Чист като свирка  
Амониев хлорид в домакински почистващи препарати

### 2.3.3 Използване на запалими вещества и разтворители - предотвратяване на пожари

- 2.3.3.1 Гладувам  
Отстраняване на запалимото вещество
- 2.3.3.2 Студен шок  
Охлаждане под температурата на горене
- 2.3.3.3 Никога с вода  
Премахване на кислород
- 2.3.3.4 Пазете се от високо налягане  
Как работи пожарогасителя

## **2.4 Киселини и основи в ежедневието**

### 2.4.1 Тестване за киселинни и основни вещества във водни разтвори с помощта на индикатори

- 2.4.1.1 Кухненска химия  
Тестване на киселини и основи с помощта на индикатори

### 2.4.2 Измерване на рН нива

- 2.4.2.1 Почти хомеопатия  
Промяна на рН стойностите чрез разреждане

### 2.4.3 Електропроводимост на киселини и основи

- 2.4.3.1 Киселинни проводници?  
Тестване на електрическата проводимост на киселини
- 2.4.3.2 Основни проводници?  
Тестване на електропроводимостта на основите

### 2.4.4 Солна, сярна, азотна и оцетна киселина

- 2.4.4.1 Изчакайте, докато стане тъмно  
Тестване за солна киселина
- 2.4.4.2 Жадният газ

Хлороводородът е хидроскопичен

- 2.4.4.3 Не само за рентгенови лъчи  
Тестване за сулфатация
- 2.4.4.4 Аква Фортис  
Азотна киселина - Метали - Метални оксиди
- 2.4.4.5 Врагът на Соррег  
Как се развива патината
- 2.4.5 Натриев разтвор, разтворен калций, амоняк
- 2.4.5.1 Хлъзгава афера  
Натриевият разтвор е сапунен и основен
- 2.4.5.2 Пазете се от тебеширената яма  
Намаляване на калция чрез повишаване на температурата - основна реакция
- 2.4.5.3 Ноемврийска мъгла  
Извличане на амониев хлорид
- 2.4.6 Неутрализиране
- 2.4.6.1 Фабриката за гипс

## Неутрализация

## 2.5 Въздух: Елементът на живота

- 2.5.1 Състав на въздуха (азот, кислород)
- 2.5.1.1 Внимание: Недостиг на въздух!  
Няма горене без кислород
- 2.5.1.2 Въздушна мофета  
Извличане на азот
- 2.5.2 Горене - Пламъци - Дишане
- 2.5.2.1 Светещото петно  
Сажди - Горящи сажди
- 2.5.2.2 Огнени игри  
Експерименти с пламък на свещ и горелка
- 2.5.2.3 Поемете си дъх  
Тестване за въглероден диоксид в издишания въздух
- 2.5.3 Оксидите се произвеждат от елементи, реагиращи с кислород
- 2.5.3.1 Нажежен до бяло  
Поведение на ламарина при нагряване
- 2.5.3.2 От какво са пили римляните  
Намаляване на оловния оксид
- 2.5.4 Замърсяване на въздуха в резултат на горене  
(Въглероден диоксид, серен диоксид, азотен диоксид)
- 2.5.4.1 Изгорялата шина  
Извличане на въглероден диоксид - Гасене
- 2.5.4.2 Кой погълна газа?  
Разтворимост на въглероден диоксид във вода
- 2.5.4.3 Работи и срещу пожари в димни комини  
Характеристики на серен диоксид
- 2.5.4.4 Противогазът
- 2.5.5 Други замърсители (прах)
- 2.5.5.1 Само мухите не се допускат  
Замърсяване на въздуха поради прах

## **2.6 Естествени вещества и синтетични продукти**

### 2.6.1 Елементите натрий и хлор (алкални съединения, халогенни съединения)

#### 2.6.1.1 Подготвителна химия

Приготвяне на натриев тиосулфат

#### 2.6.1.2 Фотолаборатория

Натриев тиосулфат като фиксираща сол

#### 2.6.1.3 Убиецът на бактерии

Извличане на хлор - Характеристики

### 2.6.2 Сравнение на трапезната сол като естествено вещество и синтетичен продукт

#### 2.6.2.1 Природа срещу синтез

Експерименти с натриев хлорид - естествено и синтетично вещество

### 2.6.3 Трапезна сол (натриев хлорид) – някои характеристики

#### 2.6.3.1 Всичко остава същото

Разтвор и прекристализация на натриев хлорид

#### 2.6.3.2 Учене от природата

Експериментален модел на солено легло

### 2.6.4 Електролиза на готварска сол

#### 2.6.4.1 Обезсолена готварска сол

Електролиза на разтвор на готварска сол

## **2.7 Вещества в работния свят**

### 2.7.1 Желязо

#### 2.7.1.1 Цветна палитра

Втвърдяване и темперирание на стомана: цвят на отгряване

#### 2.7.1.2 Колите ръждясват бързо през зимата

Ускоряване на ръждясването с натриев хлорид

### 2.7.2 Алуминий

#### 2.7.2.1 Горящ метал

Влияние на кислорода във въздуха върху алуминия

#### 2.7.2.2 Цветни листове

Анодиране и оцветяване на алуминий

### 2.7.3 Тор

#### 2.7.3.1 Идеята на Кастнер

Тестване на минерални вещества в дървесна пепел

### 2.7.4 Минерални строителни материали

#### 2.7.4.1 Дегазирана скала

Изгаряне на вар - Намаляване на масата

#### 2.7.4.2 Гипс - пръст

Изработка на гипсова отливка

#### 2.7.4.3 Труден тест

Втвърдяване на хоросан чрез абсорбиране на вода

#### 2.7.4.4 Тухларна

Изпичане на глинени тухли - Характеристики

### 2.7.5 Въглерод

#### 2.7.5.1 Малък коксов завод

Състав на битуминозни и каменни въглища

### 2.7.6 Природен газ и петролни продукти

#### 2.7.6.1 Газ от земната кора

Състав на природния газ

#### 2.7.6.2 Около 150 въглеродорода

Характеристики на бензина

### 2.7.6.3 Зимно масло

Вискозитетът на лубриканта зависи от температурата

### 2.7.7 Някои въглеродороди

#### 2.7.7.1 Вещество за смъркане

Разтваряне на грес с Бексан

#### 2.7.7.2 Триръкото "Ене"

Ненаситен въглероден ацетилен

#### 2.7.7.3 Кога се топи восъкът за свещи?

Топенето на парафин

## **2.8 Химия - естествена и промишлена синтетика**

### 2.8.1 Фотосинтеза

#### 2.8.1.1 Естествени цветове

Хроматография - хлорофил

#### 2.8.1.2 Малката клетка

Тестване на целулоза в различни видове хартия и в памучна летва

### 2.8.2 Дърво, целулоза

#### 2.8.2.1 Бедният въглищар

Суха дестилация от дърво

#### 2.8.2.2 Лигнин

Тестване за лигнин

### 2.8.3 Естествени и синтетични влакна

#### 2.8.3.1 От какво е направен пуловерът?

Тестване на запалимостта на различни влакна

### 2.8.4 Пластмаси

#### 2.8.4.1 Сортиране

Сортиране на PE, PS и PVC

#### 2.8.4.2 Само наполовина по-тежък от алуминия

Експериментирайте с поливинилхлорид

### 2.8.5 Каучук, Каучук

#### 2.8.5.1 Откриване на Goodyear

Тестване за сяра в каучук

## **2.9 Алкохол и въглеродни киселини**

### 2.9.1 Етанол и алкохолна ферментация

#### 2.9.1.1 Висок дух

Характеристики на етанола

#### 2.9.1.2 Алкотест

Тест за алкохол във виното

#### 2.9.1.3 Бързо задължително

Алкохолна ферментация с дрожди

### 2.9.2 Сравнение на основи и алкохол

#### 2.9.2.1 Почти база

Сравняване на етанол и натриев разтвор с индикатор

#### 2.9.2.2 Само един проводник

Сравняване на проводимостта на етанол и натриев разтвор

### 2.9.3 Други алкохоли

#### 2.9.3.1 Другият алкохол

Разграничаване на прости и поливалентни алкохоли

## 2.9.4 Оцетна ферментация, оцетна киселина

### 2.9.4.1 Кисела бира

Оцет от етанол

### 2.9.4.2 Коя киселина е това?

Тестване за оцетна киселина

## 2.9.5 Въглеродни киселини

### 2.9.5.1 Сладкарят

Изследване на млечна киселината в киселото мляко

## 2.9.6 Образуване на естер

### 2.9.6.1 Мента

Тестване за бензоена киселина - етил бензоат

## **2.10 Храни - хранителни вещества**

### 2.10.1.1 Какво премахва петното?

Разтворимост на маслото в различни течности

### 2.10.1.2 Мазното петно

Извличане на мазнини

## 2.10.2 Въглехидрати

### 2.10.2.1 От какво са направени диетичните убийци?

Химичен състав на сок от стафиди от глюкоза, захароза и нишесте

### 2.10.2.2 Тестване за декстроза или монозахариди

Дежурство в кухнята

### 2.10.2.3 Тестване за оризово и картофено нишесте

Плювалник

### 2.10.2.4 Разделяне на нишесте и глюкоза чрез амилаза със слюнка

## 2.10.3 Протеини

### 2.10.3.1 Протеини за вегетарианци

Тестване на протеини в храни

### 2.10.3.2 Бяло - Червено - Черно

Тестване за азот и сяра при протеинова треска!

### 2.10.3.3 Денатуриране на протеин с топлина

## 2.10.4 Витамини

### 2.10.4.1 Витаминът против скорбут

Тест за витамин С с метиленово синьо

## 2.10.5 Минерали

### 2.10.5.1 Petit-lait (дребни сладки)

Приготвяне на суроватка - тестване за фосфат, хлорид, натрий и калий

## 2.10.6 Консервиране на храни

### 2.10.6.1 Студен шок

### 2.10.6.2 Хранителна съставка за дълбоко замразяване за консервиране на зърнени храни чрез сушене

## **2.11 Вещества за почистване и хигиена**

### 2.11.1 Детергенти

#### 2.11.1.1 Отстъплението

Осъществяване на видимост и намаляване на повърхностното напрежение на съдомиялната вода

#### 2.11.1.2 Детергентът като капан за мръсотия



2.11.2 Твърда и мека вода

- 2.11.2.1 Колко твърда е водата?  
Изследване на калций в различни водни проби

2.11.3 Сапуни

- 2.11.3.1 Правене на сапун

2.11.4 Препарат за отстраняване на петна

- 2.11.4.1 Премахване на петна  
Премахване на петна с бензин

### 1.1.1.1 Къде е солта?

Имате нужда от:

Апаратура:

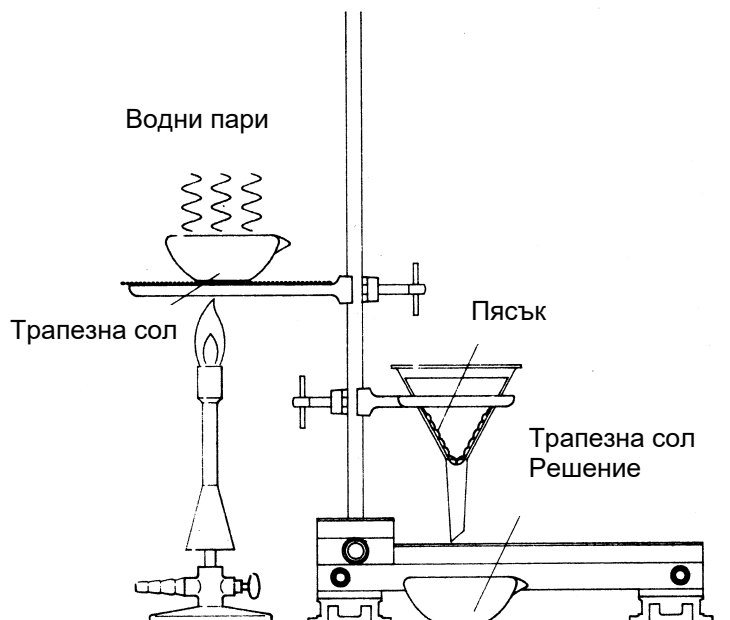
Стойка за реторта и защитен екран  
Голяма пръстенна стойка за реторта  
Малка пръстенна стойка за реторта  
Бехерова чаша от 150 ml  
Фуния  
Стъклен прът  
Горелка  
Телена марля  
Съд за изпаряване  
Шпатула  
Клещи за тигел  
Бутилка с накрайник

Химикали:

Натриев хлорид (готварска сол) NaCl

Материали:

Филтърна хартия  
Пясък (бял)



**Съвет за безопасност:** Защитни очила (риск от пръски по време на изпаряване).

Процедура:

Поставете в чашата една шпатула готварска сол и една шпатула пясък. Разбъркайте ги, като ги разклатите. Добавете 40 ml вода и разбъркайте със стъклената пръчка. Измийте утайката на дъното и я филтрирайте в изпарителния съд.

Поставете съда с изпаряващата се течност върху телена марля (големият пръстен на стойката на ретортата) и го загрейте със слаб пламък, докато водата почти се изпари.

Изключете горелката и оставете съда върху мрежата за кратко време, докато се изпари останалата вода. Вземете съда с изпаряващата се течност с тигелните клещи и го поставете върху огнеупорната плоча, наблюдавайте съдържанието на съда.

Почистете съда едва след като изстине.

Резултат:

В съда остава бяло твърдо вещество.

Отделянето е възможно, защото готварската сол е разтворима във вода, а пясъкът не е.

Пясъкът е задържан от филтъра, докато солта преминава през него (различни размери на частиците).

Забележка:

Пясъкът може да се промие, като се излее няколко пъти вода върху него във фунията. След това го разстелете върху филтърна хартия и го оставете да изсъхне, и той може да се използва повторно.

Изхвърляне:

Всички използвани материали и химикали могат да се изхвърлят в канализацията или в общия контейнер за отпадъци.

### 1.1.1.2 Защо рибите могат да дишат

---

**Имате нужда от:**

Апаратура:

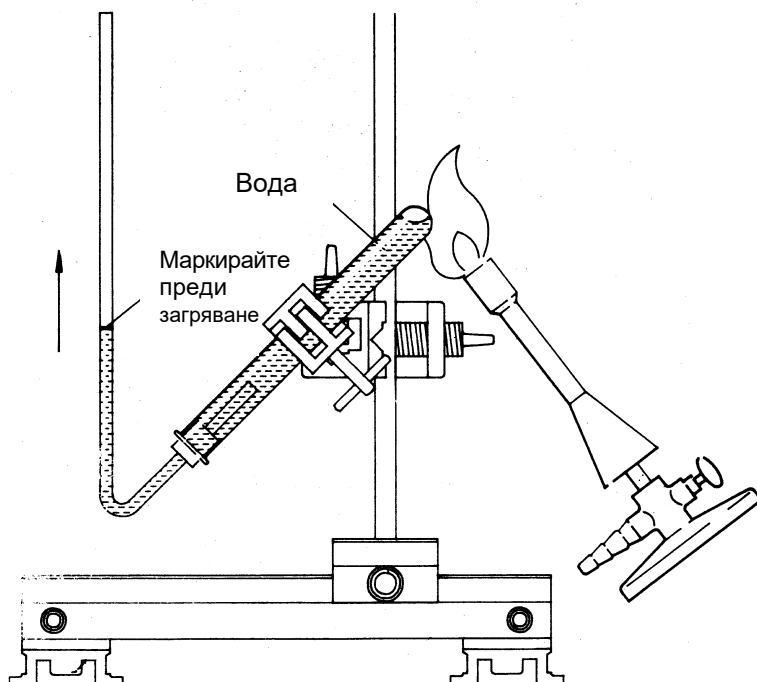
Стойка за реторта и защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач на скобата)  
Универсална скоба  
Горелка  
Стойка за епруветки  
Епруветка  
Гумена запушалка за епруветката  
Съкленa тръба за епруветката

Химикали:

Глицерин

Материали:

Перманентен маркер



**Съвет за безопасност:**

Не нагрявайте прекалено много тръбата - от нея може да бликне вода; носете защитни очила.

**Процедура:**

Потопете късия край на съклената тръбичка в глицерин и я поставете в отвора на гумената запушалка. Напълнете епруветката и съклената тръбичка с вода от чешмата. Затворете епруветката с гумената запушалка, без да допускате навлизането на въздушни мехурчета. За да направите това, затворете дългия край на наполовина пълната съклена епруветка с пръст. Затегнете ги към стойката за реторта.

Отбележете нивото на водата в съклената епруветка с помощта на перманентния маркер. Внимателно загрейте епруветката със слаб пламък - движете горелката, докато нагрявате. Наблюдавайте какво се случва в епруветката и в съклената тръба.

Спрете експеримента, когато водата в съклената епруветка почти достигне отвора.

Водата не трябва да кипи по време на нагряването; в противен случай ще се образуват водни пари и водата ще се разпръсне от съклената тръба.

**Резултат:**

В горната част на епруветката се образуват газови мехурчета.

С повишаването на температурата въздухът става все по-малко разтворим във водата.

Нивото на водата в епруветката се покачва.

Водата се разширява по време на нагряването.

**Изхвърляне:** Всички използвани материали и химикали могат да се изхвърлят в канализацията или в общия контейнер за отпадъци.

### 1.1.1.3 По следите на златотърсачите

---

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Бехерова чаша от 250 ml

Химикали:

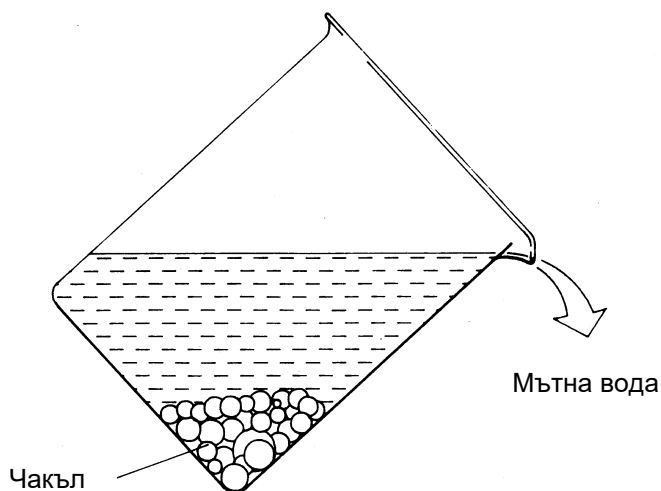
Не са нужни

Материали:

Замърсен чакъл (например от път)

Кухненска хартия

Вестник



**Съвет за безопасност:** Няма

**Процедура:**

Изсипете чакъла в чашата до марката 50 ml. Напълнете чашата с вода от чешмата, докато се напълни до около 3/4. Разбъркайте сместа и излейте мътната вода, без да изсипвате чакъла (претакване). Повторете процедурата, докато излишната вода се избистри. Изсипете чакъла върху кухненската хартия (с вестник под нея), за да го оставите да изсъхне. Можете да използвате чакъла отново за експеримента "Вашата собствена пречиствателна станция за отпадни води".

**Резултат:**

Чакълът потъва на дъното; суспендираната утайка се излива с излишната вода.

**Изхвърляне:** Всички използвани материали и химикали могат да се изхвърлят в канализацията или в общия контейнер за отпадъци.

### 1.1.1.4 Сол от кръв и нокти

Имате нужда от:

Апаратура:

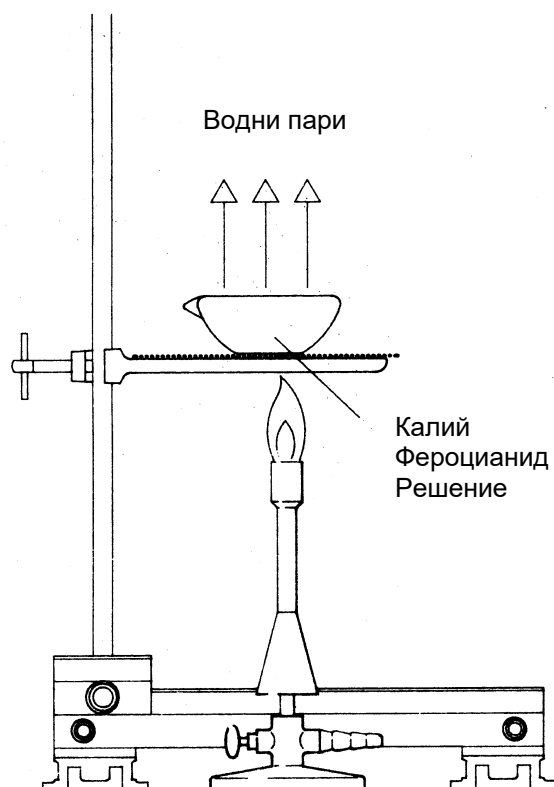
Стойка за реторта и защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач за скоба)  
Голям пръстен за стойка за реторта  
Горелка  
Телена марля  
Съд  
Чаша  
Стойка за съд  
Гумена запушалка  
Шпатула  
Клещи за тигел  
Бутилка

Химикали:

Калиев фероцианид (II)  
(Жълт цвят Prussiate)  
 $K_4(Fe(CN)_6)$

Материали:

Не са нужни



**Съвет за безопасност:** Защитни очила (риск от пръски при изпаряване).

**Процедура:**

Напълнете епруветката до 1/3 с вода и добавете шпатула калиев фероцианид. Затворете епруветката с гумената запушалка и разтворете калиевия фероцианид във водата, докато я разклащате. Прехвърлете съдържанието на епруветката в съда с изпаряващата се течност и поставете съда върху телената марля. Нагрейте със силен пламък, докато водата се изпари. Изключете горелката и поставете съда с изпаряващата се течност върху огнеупорната плоча, като използвате щипките за тигели. Наблюдавайте остатъка в изпарителния съд.

**Резултат:**

В изпарителния съд остава жълто вещество.

По време на нагряването водата се изпарява и жълтият калиев фероцианид отново се извлича от разтвора. Този метод на разделяне е вид кристализация.

Калиевият фероцианид (II) е известен на немски език като Blutlaugensalz или "сол на кръвния разтвор", тъй като в миналото се е извличал от кръв и животински нокти.

**Забележка:** Почистете съда едва след като изстине.

**Изхвърляне:** Калиевият фероцианид може да се използва повторно, след като изстине, или да се изхвърли в твърдите отпадъци.

### 1.1.1.5 Пречиствателна станция за собствени отпадни води



**Имате нужда от:**

Апаратура:

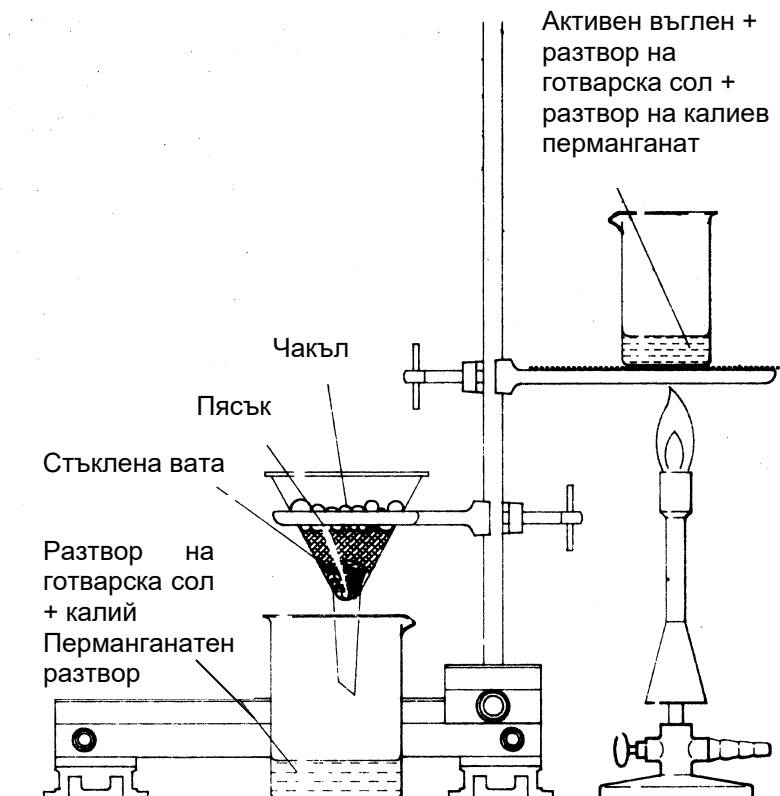
Стойка за реторта и защитен екран  
Голяма пръстенна стойката за реторта  
Малка пръстенна стойка за реторта  
Телена марля  
Горелка  
Фуния  
Съклен прът  
Съд за изпаряване  
Шпатула и лъжица  
Чаша от 100 ml  
Бехерова чаша от 150 ml  
Бехерова чаша от 250 ml  
Защитни ръкавици  
Бутилка за измиване

Химикали:

Калиев перманганат  $\text{KMnO}_4$   
Натриев хлорид (готварска сол)  $\text{NaCl}$   
Активен въглен на прах  
Кварцов пясък  
Съклена вата

Материали:

Почва  
Филтърна хартия  
Промит чакъл



**Съвет за безопасност:** Защитни очила (риск от пръски по време на изпаряване).

**Процедура:**

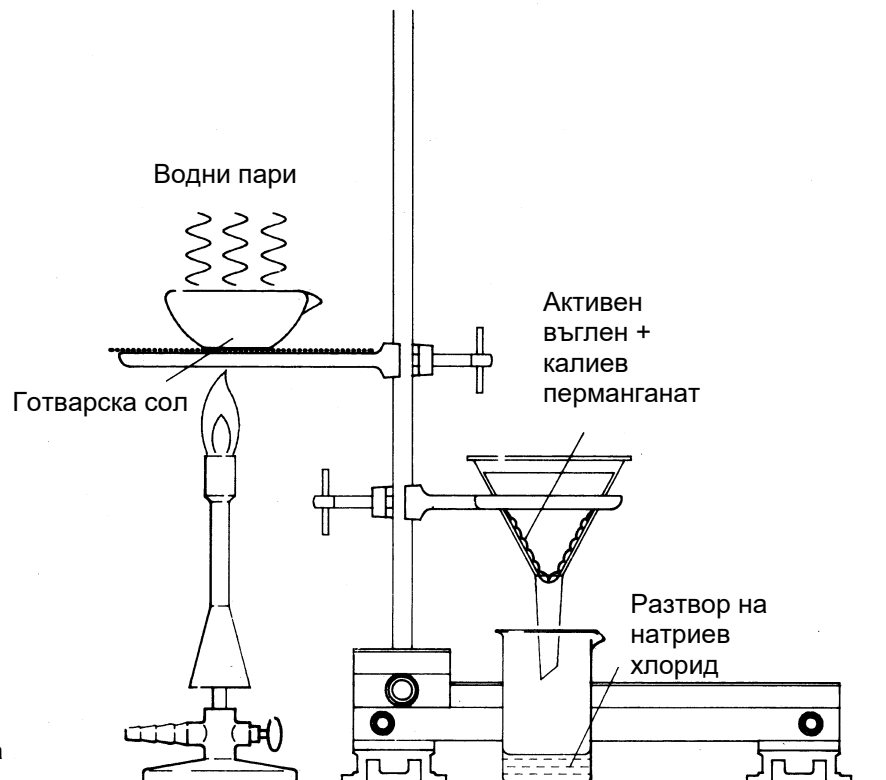
Напълнете чашата от 150 ml със 100 ml вода и добавете следните вещества:

1 голяма лъжица готварска сол, 1 голяма лъжица почва и калиев перманганат;  
разбърквайте със съклената пръчка в продължение на няколко минути - готварската сол трябва да е напълно разтворена.

Уплътнете леко отвора на съклената фуния със съклена вата; изсипете кварцов пясък до ниво около 2 cm и добавете около 1 cm слой от промит чакъл. Филтрирайте суспензията в чашата от 250 ml и наблюдавайте какво се случва.

Добавете 1 супена лъжица активен въглен на прах в чашата, съдържаща филтратата, и я загряйте за няколко минути, като разбърквате със съклената пръчка.

Филтрирайте нагрятата течност през филтърната хартия в чаша от 100 ml (използвайте защитни ръкавици). Изсипете около 10 ml от получения филтрат в съда с изпаряваща се течност и го нагряйте, като наблюдавате остатъка в изпарителния съд.



**Резултат:**

Първи филтрат: Почвата се задържа от "естествения" филтър; филтратът е прозрачно червен.

Втори филтрат: Пигментът и активният въглен остават в хартиения филтър; филтратът е прозрачен. След нагряване на втория филтрат в изпарителния съд остава бяла готварска сол.

Филтърът отделя течностите от твърдите частици. Истинските разтвори (разтворените вещества) преминават през филтър. Същият ефект се постига чрез използване на слоеве пясък.

Благодарение на голямата си повърхност (до 4 km<sup>2</sup>/g !) частиците активен въглен могат да извлекат разтворени пигменти и мирисливи компоненти от разтвора чрез адсорбция.

Освен това разтворената трапезна сол може да бъде извлечена чрез изпаряване на водата.

За да се получи чиста вода, трябва да се дестилира вторият филтрат.

**Изхвърляне:** Калиевият перманганат се разтваря във вода и внимателно се неутрализира чрез добавяне на 0,1 % H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, което води до образуване на манганов (IV) оксид. Впоследствие утайката може да се изхвърли в твърдите отпадъци.



### 1.1.1.6 Чудотворен метод за избелване

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Стойка за реторта  
Правоъгълна скоба (държач на скобата)  
Универсална скоба  
Горелка  
2 епруветки за изпитване  
Стойка за епруветки  
Бехерова чаша от 250 ml  
Гумена запушалка за епруветки с отвор  
Бутилка с накрайник  
Стъклена епруветка (1)  
Пипета

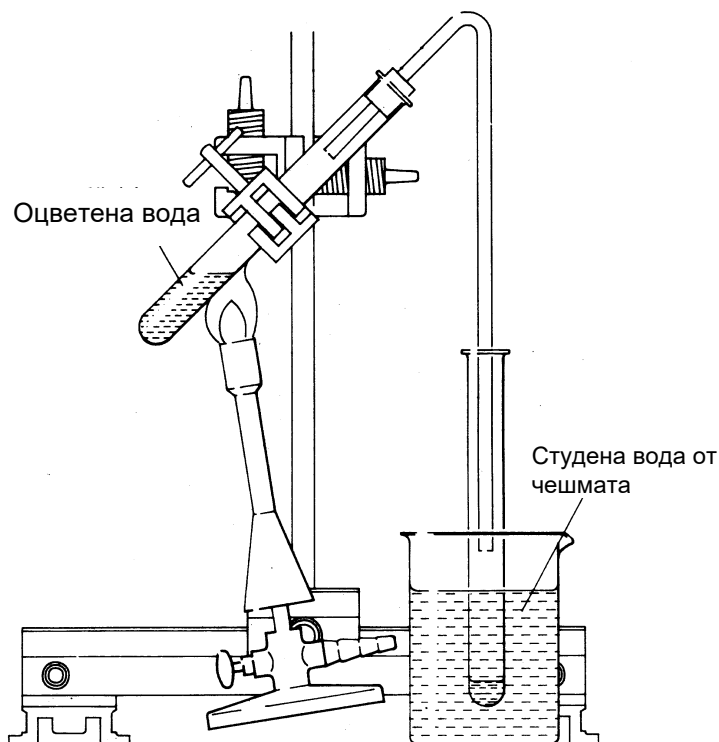
Химикали:

Разтвор на метиленово синьо  
Глицерин

Материали:

Не са нужни

**Съвет за безопасност:** Няма



**Процедура:**

Настройте апарата за дестилация съгласно схемата. Потопете стъклената тръба в глицерин, преди да я поставите в гумената запушалка.

Напълнете затворената епруветка с вода до ниво 3 cm и добавете няколко капки разтвор на оцветител (разтвор на метиленово синьо). Внимателно нагрейте епруветката с горелката.

Дръжте горелката по такъв начин, че водата в близост до повърхността на течността да заври (преместете горелката). Загряването твърде близо до дъното отлага кипенето и ще доведе до изкисване на оцветената вода в стъклената тръба.

Наблюдавайте какво се случва в охладената епруветка, като прекратите експеримента, когато в нея се събере около 1 cm вода.

**Резултат:**

Оцветената вода започва да кипи (100 ° C); "безцветната" вода кондензира в охладената епруветка.

Багрилото може да се отдели от водата чрез дестилация.

**Изхвърляне:** Всички използвани материали и химикали могат да се изхвърлят в канализацията.



### 1.1.1.7 Като скъпоценен камък

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Бехерова чаша от 250 ml  
Лъжица  
Стъклена пръчка

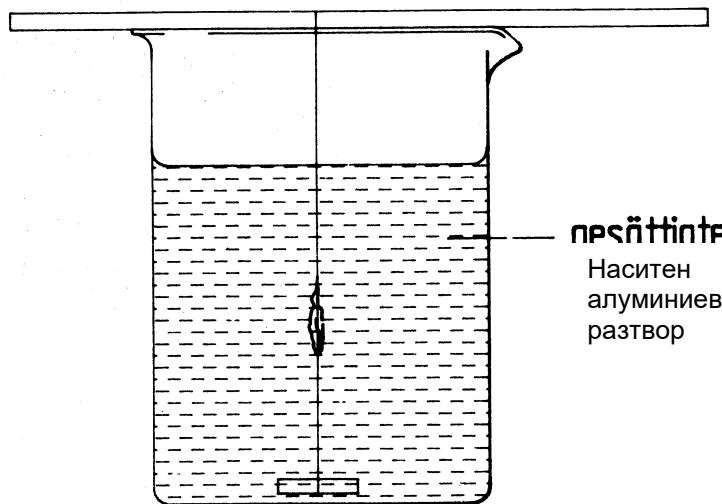
Химикали:

Калиево-алуминиев сулфат  
(Калиев алуминий)  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$

Материали:

Малък буркан за конфитюр или  
бешешка храна, около 1/8 l  
Вълнена прежда  
Дървена пръчка  
Стъклена тръбичка с дължина 1 cm  
или малка ядка  
Топла вода (напр. вода от чешмата)

**Съвет за безопасност:** Няма



**Процедура:**

Напълнете чашата със 100 ml топла вода и добавете калиев алуминий с лъжицата, докато при разбъркване със стъклената пръчка не се разтвори повече от веществото. На дъното трябва да се вижда малък остатък. Прелейте разтвора в буркана, без да изливате утайката. Прикрепете стъклената тръбичка или гайка към края на късо парче вълнена прежда. Завържете другия край на преждата за дървената пръчка, така че тежестта да виси точно над дъното на буркана. Оставете буркана за няколко дни и наблюдавайте съдържанието.

**Забележка:**

По парчето прежда, както и по дъното на буркана, се образуват кристали от калиев алуминий. Веществото се извлича частично от разтвора чрез кристализация. Тъй като водата бавно се изпарява, разтворът се пренасища и разтвореното вещество се отделя от него (кристализация).

**Изхвърляне:** Вашият учител може да извлече алуминия от остатъка в бехеровата чаша и от останалия разтвор, като го изпари (напр. върху пясъчно легло). Всички използвани материали и химикали могат да бъдат изхвърлени чрез канализацията или общите отпадъци.



### 1.1.1.8 Кой кой е?

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Шпатула  
Увеличително стъкло  
4 епруветки за изпитване  
Стойка за епруветки  
Бутилка с накрайник  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична

Химикали:

2 М солна киселина  
HCl (около 7% разтвор)  
Желязо на прах (Fe)  
Сяра на прах (S)  
Железен(II) сулфид (FeS)

Материали:

2 листа бяла хартия (размер половин буква, DIN A5)  
Магнит

Съвет за безопасност: Дозирайте солната киселина с помпата за пипети; солната киселина е отровна - „померишете я химически“, проветрявайте добре работната зона и носете защитни очила. „Да я помиришете химически“ означава, че вместо да поставяте носа си над отвора на епруветката, махнете с ръка над отвора на епруветката към лицето си и внимателно помиришете.

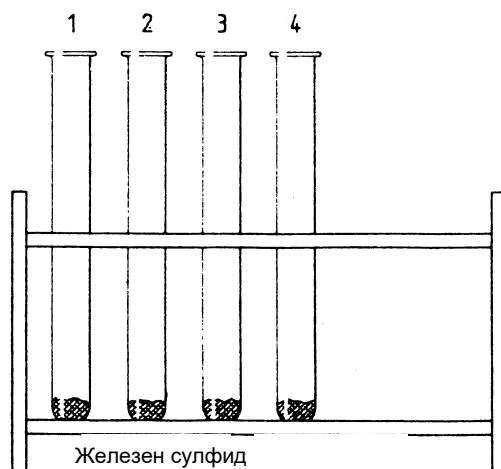
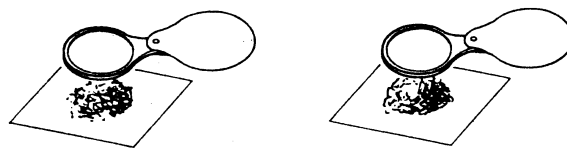
**Процедура:**

а) Поставете на върха на шпатула от сместа на сяра и желязо и на железен сулфид, върху бял лист хартия и разгледайте двете вещества с лупата.

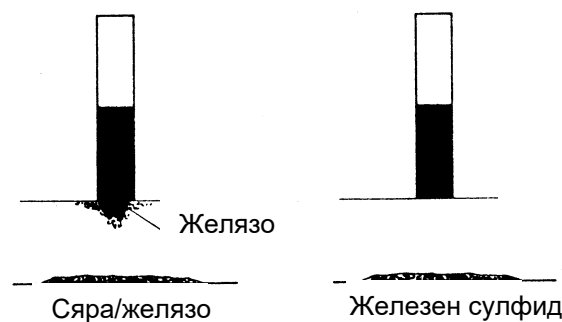
Използвайте сместа и съединението за следващия експеримент.

б) Поставете лист хартия между магнита и сместа.

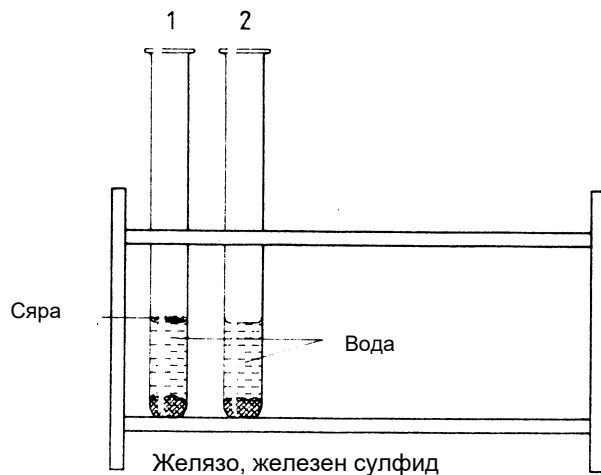
Придвигнете хартията и магнита близо до сместа, нарисуйте няколко от нея към магнита и преместете магнита. Направете същото с железния сулфид, като наблюдавате резултатите.



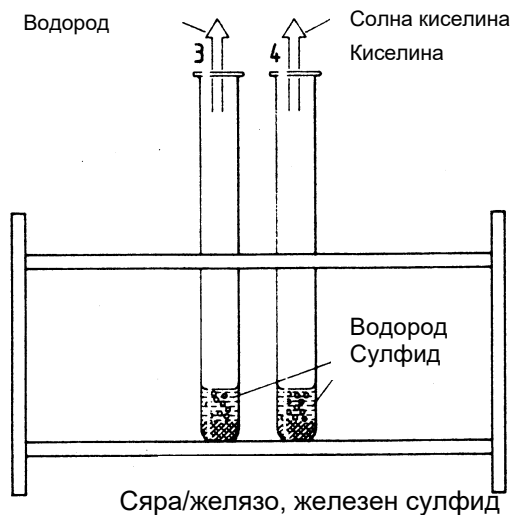
Желязо и сяра



Поставете четирите епруветки в поставката за епруветки. Поставете върха на шпатулата от сместа от сяра и желязо в епруветка 1 и след това един от железния сулфид в епруветка 2, като повторите за епруветки 3 и 4.



с) Налейте вода до ниво 5 см в епруветки 1 и 2, разклатете ги и наблюдавайте какво ще се случи.



г) Добавете солна киселина до ниво 1 см във всяка от епруветките 3 и 4. Наблюдавайте съдържанието на епруветка 3; помиришете съдържанието на епруветка 4 "химически".

### Резултат:

а) Смес: Железните и серните частици не се свързват и остават разделени.

Съединение: Еднородни частици.

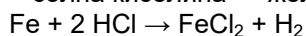
б) Смес: Желязото се привлича, а сярата - не; само желязото е феромагнитно вещество.

Съединение: Железният сулфид не се привлича; той не е феромагнитен.

с) Смес: Желязото потъва; сярата плува. Желязото има значително по-висока плътност от водата. Сярата плува поради повърхностното напрежение на водата (сярата също има по-висока плътност от водата!).

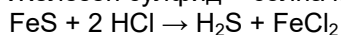
Съединение: Железният сулфид потъва на дъното; железният сулфид има значително по-висока плътност от водата.

д) Смес: Газовите мехурчета се издигат; сярата остава неразтворена в епруветката. Желязо + солна киселина → железен хлорид + водород



Съединение: "Химическият мирис" разкрива неприятна миризма, подобна на развалени яйца.

Железен сулфид + солна киселина → водороден сулфид + железен хлорид



**Изхвърляне:** HCl се неутрализира и се изхвърля в канализацията. FeS трябва да се изхвърля заедно с твърдите отпадъци, а сулфурът и желязото могат да се изхвърлят в общите отпадъци.

### 1.1.2.1 Въглерод от захар

---

**Имате нужда от:**

Апаратура:

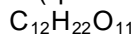
Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач на скобата)  
Универсална скоба  
Епруветка за изпитване  
Шпатула  
Стойка за епруветки

Химикали:

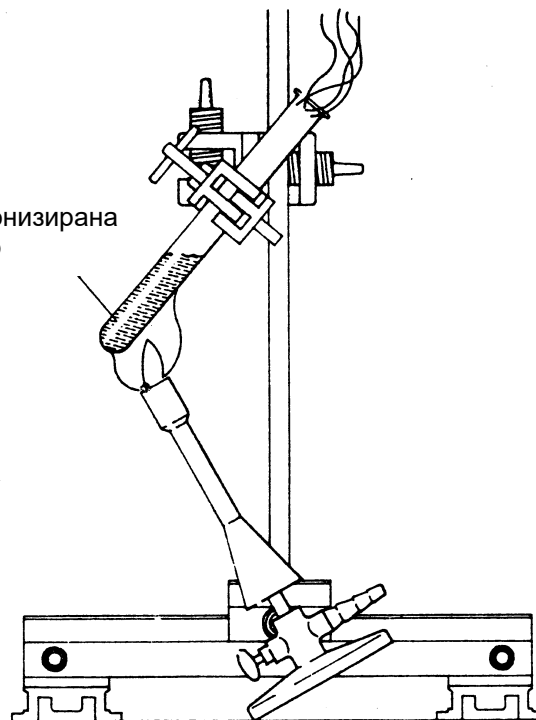
Няма

Материали:

Захароза (кристализирана захар)



Карбонизирана  
Захар



**Съвет за безопасност:** Използвайте огнеупорна чиния; епруветката може да се счупи; от епруветката може да изтече разтопена, горяща захар.

**Процедура:**

Изсипете захар до ниво 5 cm в епруветката и я закрепете в наклонено положение върху стойката на ретортата. Поставете огнеупорната плоча под сглобката.

След като запалите горелката, я дръжте под епруветката и нагрейте захарта с буен пламък.

Периодично се опитвайте да запалите изпускащите се газове с горелката; наблюдавайте какво се случва.

**Резултат:**

Захарта се топи, става кафява и накрая се карбонизира. Изтичащите газове изгарят. В епруветката се открива карбонизиран остатък от захар.

**Изхвърляне:**

Въглената захар може да се изхвърли в общия отпадък.

## 1.1.2.2 Фабрика за ефервесцентни прахове

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Бехерова чаша от 150 ml  
Лъжица  
Бутилка с накрайник  
Стъклен прът  
Горелка

Химикали:

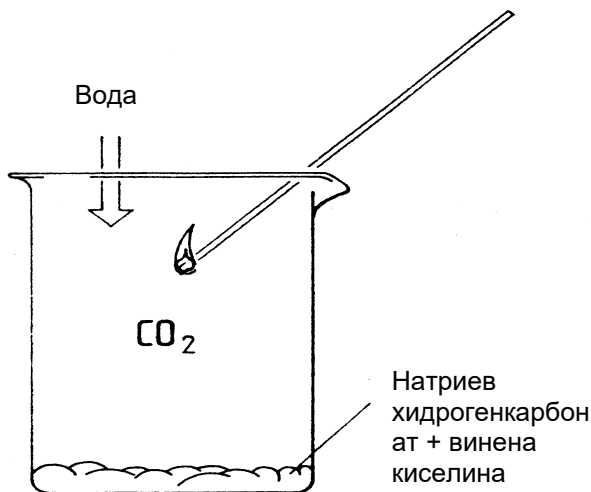
Натриев  
хидрогенкарбонат  $\text{NaHCO}_3$   
Винена киселина

Материали:

Дървена шина или клечка  
за запалки

**Съвет за безопасност:**

Не поглъщайте!



**Процедура:**

Поставете 1 лъжица натриев хидрогенкарбонат и 1 лъжица винена киселина в епруветката и разбъркайте добре със стъклената пръчка.

Запалете шишенцето с горелката, поставете го в епруветката и наблюдавайте какво ще се случи.

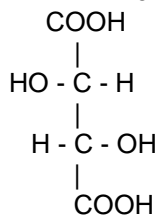
Добавете няколко милилитра вода от бутилката за промиване. След като настъпи реакция, поставете горящата шина в бехеровата чаша и наблюдавайте още веднъж.

**Резултат:**

Първият път след поставянето ѝ в епруветката шината продължава да гори. Когато се добави вода, сместа се разпенва и шината угасва при поставянето ѝ.

Когато се разтвори във вода, киселината от натриевия хидрогенкарбонат отделя въглероден диоксид, когато изстива.

Винена киселина: 2.3 - Дихидроксибутанова киселина



Разгледайте структурната формула и химичното наименование на винената киселина и ще разберете как наименованието е свързано със състава на това вещество.

Можете да направите "истински" ефервесцентен прах, като смесите 2 части захар с 2 части винена киселина и 1 част натриев хидрогенкарбонат.

Обърнете внимание, че това не е възможно в училище (химикалите и апаратурата могат да бъдат замърсени).

Ако произвеждате праха у дома, използвайте вещества, които са пряко взети от магазина, и кухненски прибори.

**Изхвърляне:** Всички използвани материали и химикали могат да се изхвърлят в канализацията или в общия контейнер за отпадъци.



### 1.1.3.1 Белият цвят става черен

Имате нужда от:

Апаратура:

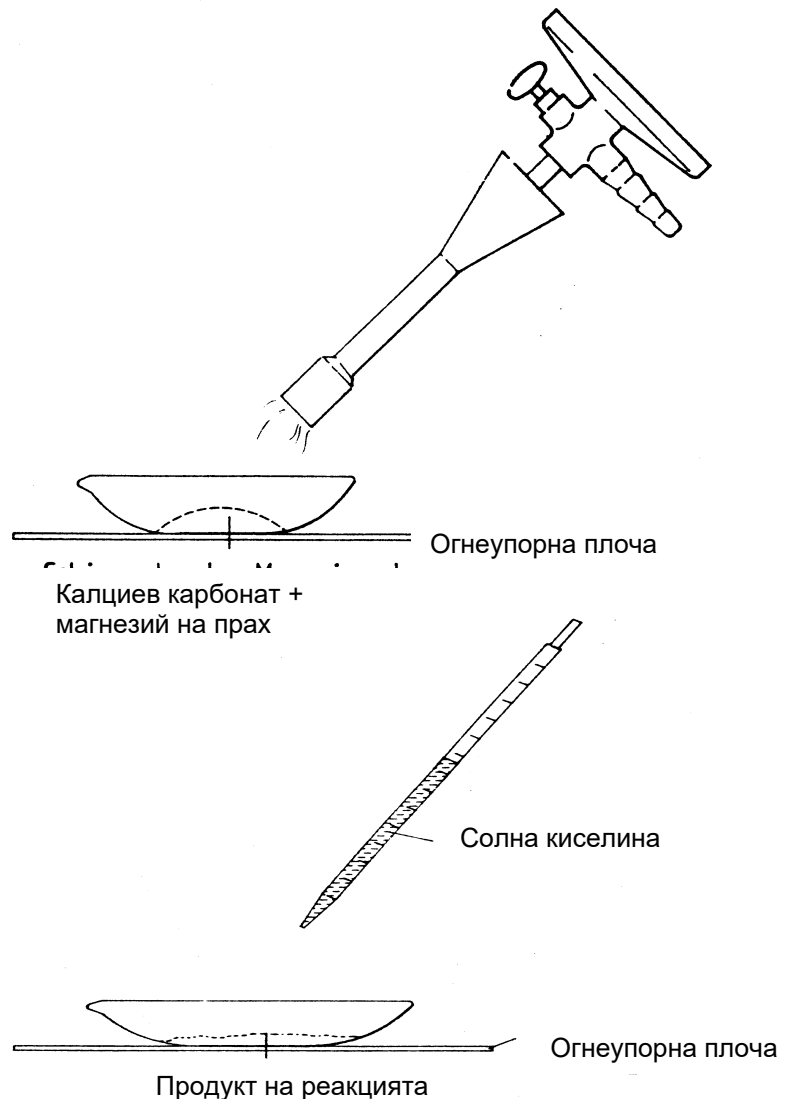
Стойка за реторта + Защитен екран  
Изпарителна чиния  
Малък пръстен на стойката за реторт  
Горелка  
Чаша от 150 ml  
Фуния  
Лъжица  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична  
Клещи за тигели

Химикали:

Магnezий на прах Mg  
Калциев карбонат на прах  
(Мраморен прах) CaCO<sub>3</sub> 2 M солна  
киселина  
HCl (приблизително 7% разтвор)

Материали:

Алуминиево фолио или вестник  
Филтърна хартия



**Съвет за безопасност:** Предпазни очила; не гледайте директно в пламъка; отстъпете назад, когато реакцията започне (може да прехвъркнат искри); пипетирайте солната киселина с помпата за пипети; проветрявайте добре работното място.

**Процедура:** Поставете 2 лъжици магnezий на прах и 1 лъжица калциев карбонат в изпарителния съд, като разбърквате добре до получаването на еднородна сива смес. Покрийте работната зона с алуминиево фолио или вестник, поставете изпарителното блюдо върху огнеупорна плоча и отстранете всички части на апаратурата и бутилките с химикали, с изключение на горелката. Запалете сместа с ревящия пламък на горелката и направете крачка назад.

След като реакцията е протекла и блюдото се е охладило малко, изсипете около 10 ml солна киселина върху продукта на реакцията (използвайте градуираната пипета) - наблюдавайте.

След като ефервесценцията приключи, филтрирайте сместа в бехеровата чаша (използвайте щипките на тигела); прегледайте остатъка във филтъра.

**Резултат:**

Сместа гори интензивно и дава много светлина.

Изхвърля се пепел.

В продукта на реакцията се виждат черни частици.

Филтърът задържа черно вещество.

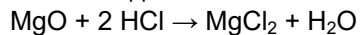
При запалването магнезиевият прах реагира с калциевия карбонат на прах съгласно уравнението:

Калциев карбонат + магнезий → калциев оксид + магнезиев оксид + въглерод

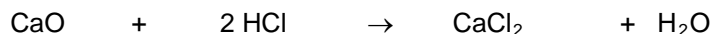


При третиране със солна киселина калциевият и магнезиевият оксид се разпадат (въглеродът не се разтваря в солна киселина).

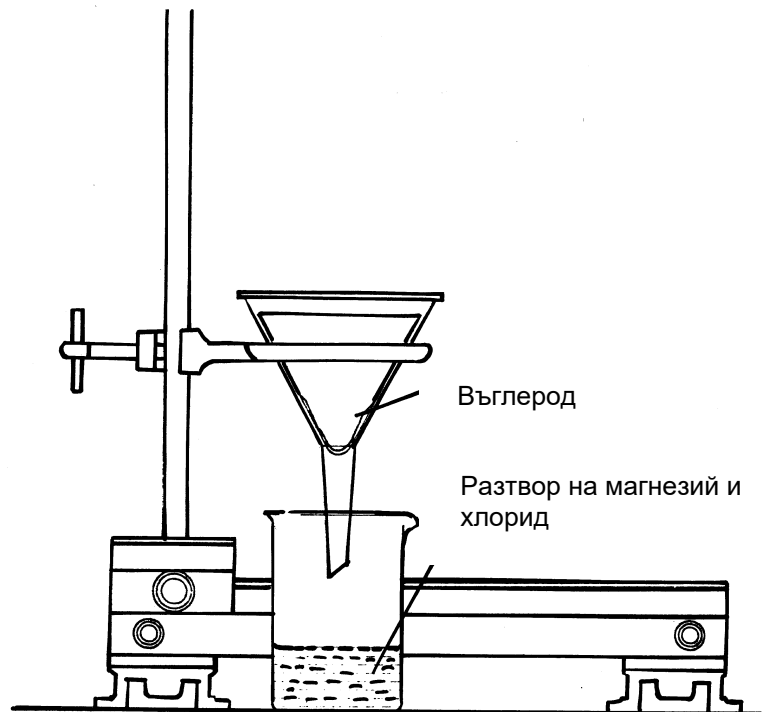
Магнезиев оксид + солна киселина → магнезиев хлорид + вода



Калциев оксид + солна киселина → калциев хлорид + вода



Изхвърляне: HCl се неутрализира и се изхвърля в канализацията. MgCl<sub>2</sub> и CaCl<sub>2</sub> и въглеродът могат да се изхвърлят чрез общите отпадъци.





### 1.1.3.2 Златният пирон

**Имате нужда от:**

Апаратура:

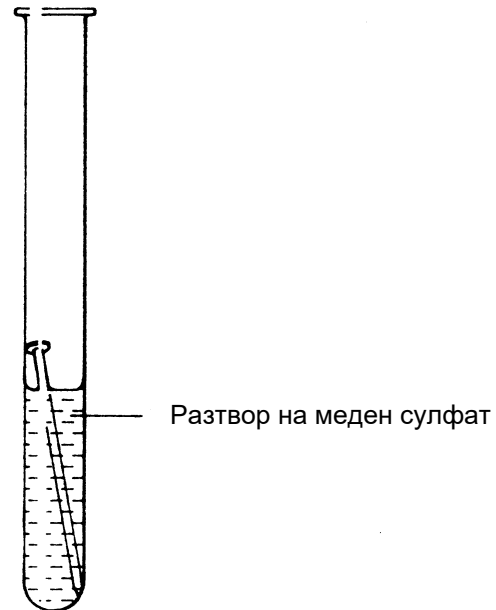
Стойка за епруветки  
Епруветка за изпитване  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична

Химикали:

1 М разтвор на меден сулфат  
 $\text{CuSO}_4$  (приблизително 7 %)

Материали:

Метален пирон  
Хартия за почистване

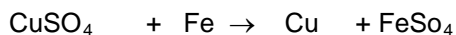


**Съвет за безопасност:** Използвайте помпата за пипети.

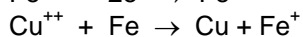
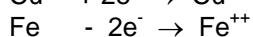
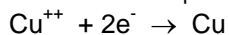
**Процедура:** Полирайте железния нокът до блясък и внимателно го вкарайте в епруветката. Поставете епруветката в стойката и добавете достатъчно разтвор на меден сулфат, така че цялата част от нокътя да бъде потопена в разтвора, с изключение на малка част. Наблюдавайте какво се случва с нокътя, както и оцветяването на разтвора в продължение на няколко минути.

**Резултат:** Върху железния нокът се събира червеникав налеп; синкавият оттенък на разтвора става по-слаб; полученото черно оцветяване е новообразуван меден оксид. Поради положението на двата метала в галваничния ред по-благородният (медта) се утаява от разтвора на медния сулфат. Желязото се разтваря под формата на железни йони. Желязото губи електрони към медните йони, като ги превръща в неутрална мед.

Меден сулфат + желязо → мед + железен сулфат



В йонна нотация:



В йонна  
нотация:

Уравнение на редокс

**Изхвърляне:**  $\text{CuSO}_4$  се изхвърля във водните отпадъци.  $\text{CuSO}_4$  е замърсител на околната среда, токсичен за водните организми и не трябва да се изхвърля в канализацията.





### 1.1.3.3 Рефлекторната тръба

Имате нужда от:

Апаратура:

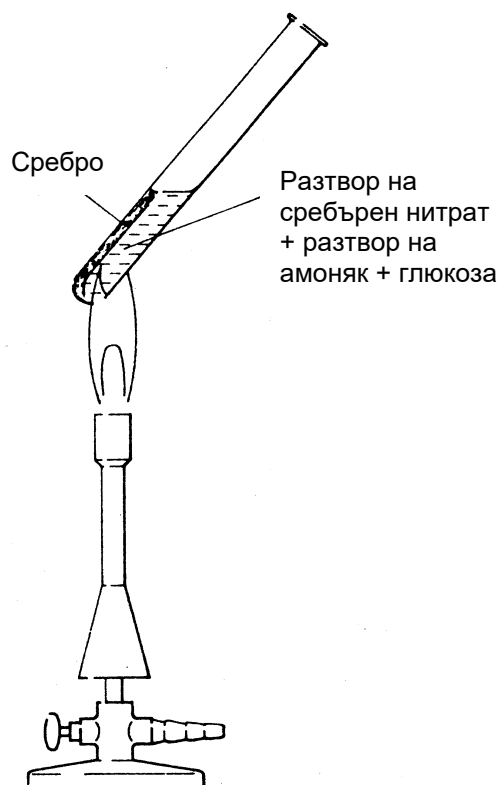
Стойка за реторта + защитен екран  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична  
Епруветка за изпитване  
Стойка за епруветки  
Скоба за епруветки  
Горелка  
Шпатула

Химикали:

Концентриран амонячен разтвор  
(NH<sub>4</sub>OH)  
0,3 М разтвор на сребърен нитрат  
AgNO<sub>3</sub> (приблизително 5 %)  
Глюкоза (декстроза)  
C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>

Материали:

Дестилирана вода

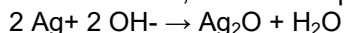


**Съвет за безопасност:** Използвайте помпата за пипети, за да изпипетирате амонячния разтвор; загрявайте внимателно; не съхранявайте амонячния разтвор на сребро, тъй като сребърният нитрит, който се получава по-късно, е експлозивен.

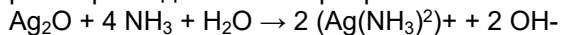
**Процедура:** Изсипете развора на сребърен нитрат до ниво от около 4 cm в добре почистена епруветка и добавете с пипета достатъчно капки амонячен разтвор, така че тъмното отлагане, което се появява за първи път, да се разтвори отново - разклатете развора. Към развора се добавя шпатула глюкоза и сместа се загрява внимателно с пламъка на ревяща горелка. Наблюдавайте какво се случва в епруветката.

**Резултат:** По време на нагряването среброто се отделя от другите вещества и образува огледален налеп върху вътрешността на епруветката.

Тъмният слой, който се образува първи, е сребърен оксид:



Сребърният оксид се разтваря отново в излишъка от амоняк, в резултат на което се получава разтворимо диаминово сребро.



Глюкозата редуцира диаминовите сребърни йони в амонячния разтвор на сребърен нитрат до сребро.

**Забележка:** Вашият учител може да извлече среброто още веднъж. Сребърното покритие може да се отстрани с помощта на азотна киселина (учител).

**Изхвърляне:** Амонякът и разтворът на сребърен нитрат се неутрализират, леко се подкиселяват и се изхвърлят през канализацията.

## 1.2.1.1 Кога светва електрическата крушка?

Имате нужда от:

### Апаратура:

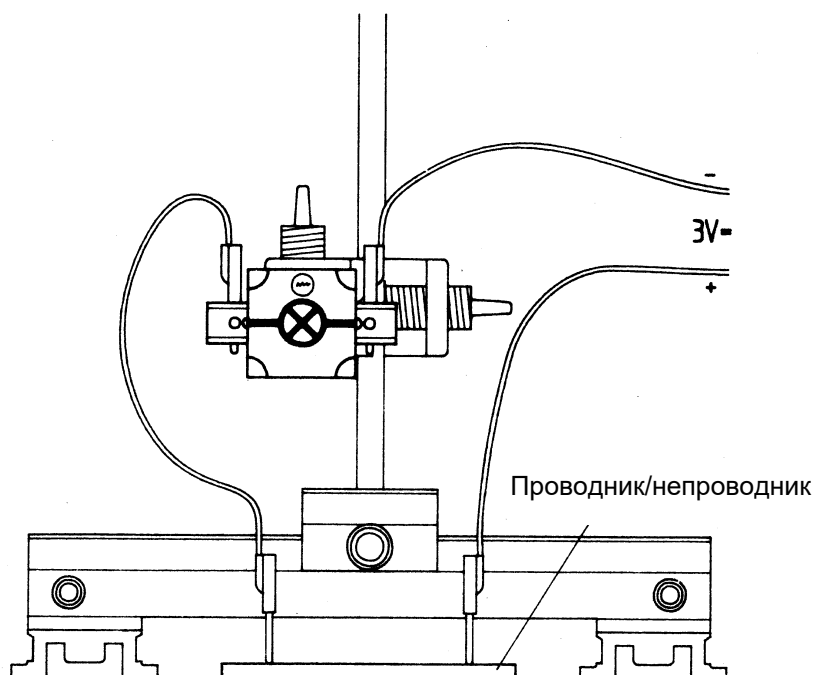
Захранване  
Лампа с нажежаема жичка  
Фасунга за лампа с нажежаема жичка  
3 проводника  
Меден електрод  
Въглероден електрод  
Никелов електрод  
Стъклен прът  
Клещи за тигел  
Парче тръба  
Тигел  
Лъжица

### Химикали:

Няма

### Материали:

Дървена шина  
Кубче захар  
Къс молив (заострен в двата края)  
Хартия  
Алуминиев лист



Съвет за безопасност: Няма

### Процедура:

Разположете съоръженията за експеримента съгласно схемата. Трябва да определите кои твърди тела провеждат електричество и кои не. Поставете веществата, които ще бъдат изследвани, на масата и докоснете всеки от предметите с банановите щепсели на разстояние няколко сантиметра един от друг, по които тече постоянен ток от 3 волта. Тествайте следните материали: меден електрод (мед), въглероден електрод (въглерод), никелов електрод (никел), стъклена пръчка (стъкло), тигелни клещи (желязо), тръбичка (гума), тигел (порцелан), лъжичка (пластмаса), алуминиев лист (алуминий), дървена шина (дърво), кубче захар (захар), молив - докоснете оловото на молива (графит/въглерод), хартия.

Направете списък на предметите (веществата) и отбележете кога крушката свети и кога не.

### Резултат:

Лампичката изгаря: мед, въглерод, никел, желязо, алуминий, графит.

Електрическата крушка не гори: стъкло, гума, порцелан, пластмаса, дърво, захар, хартия.

Твърдите тела, които провеждат електричество, се наричат проводници; твърдите тела, които не провеждат електричество, се наричат непроводници или изолатори.

Твърдите тела, които имат свободни електрони, провеждат електричество (метали, графит, въглерод).

Изолаторите имат само свързани електрони (не могат да се движат свободно).

**Изхвърляне:** Всички използвани материали и химикали могат да се изхвърлят в канализацията или в общия контейнер за отпадъци.



### 1.2.1.2 По стъпките на Ритър

Имате нужда от:

Апаратура:

Захранване  
3 проводника  
Лампа и фасунга (лампа с  
нажежаема жичка и фасунга P1B)  
Стойка за реторта  
Правоъгълна скоба (държач на  
скобата)  
Държач за електроди (глава на  
пръта за електроди)  
2 въглеродни електрода  
Бехерова чаша от 150 ml  
Бутилка с накрайник  
Съклен прът  
Шпатула

Химикали:

Керосин  
Натриев хидроксид NaOH  
Денатуриран алкохол  
4 M солна киселина  
HCl (приблизително 14% разтвор)  
Натриев хлорид (готварска сол)  
NaCl

Материали:

Дестилирана вода

**Съвет за безопасност:** Не докосвайте натриевия хидроксид; не позволявайте на солната киселина да докосне кожата ви; защитни очила.

**Процедура:**

Разположете съоръженията за експеримента съгласно схемата. Трябва да определите кои от течностите провеждат електричество и кои не. Налейте течността, която трябва да се изследва (приблизително 60 ml във всеки случай), в чашата и настройте електрическото захранване на напрежението, посочено по-долу.

Дестилирана вода (3 V); керосин (3 V); поставете вода в бехеровата чаша, потопете електродите и добавете 2 шпатули, пълни с натриев хидроксид - разбъркайте със съклената пръчка (6 V); алкохол (3 V); солна киселина (3 V); поставете вода в бехеровата чаша, потопете електродите и добавете 2 шпатули, пълни с натриев хлорид - разбъркайте със съклена пръчка (6 V); чешмяна вода (3 V).

Направете списък на материалите и отбележете кога лампичката свети и кога не.

Какво наблюдавате, когато се добавят натриев хидроксид и натриев хлорид?

**Резултат:**

Разтвор на натриев хидроксид, хлороводородна киселина, разтвор на натриев хлорид.

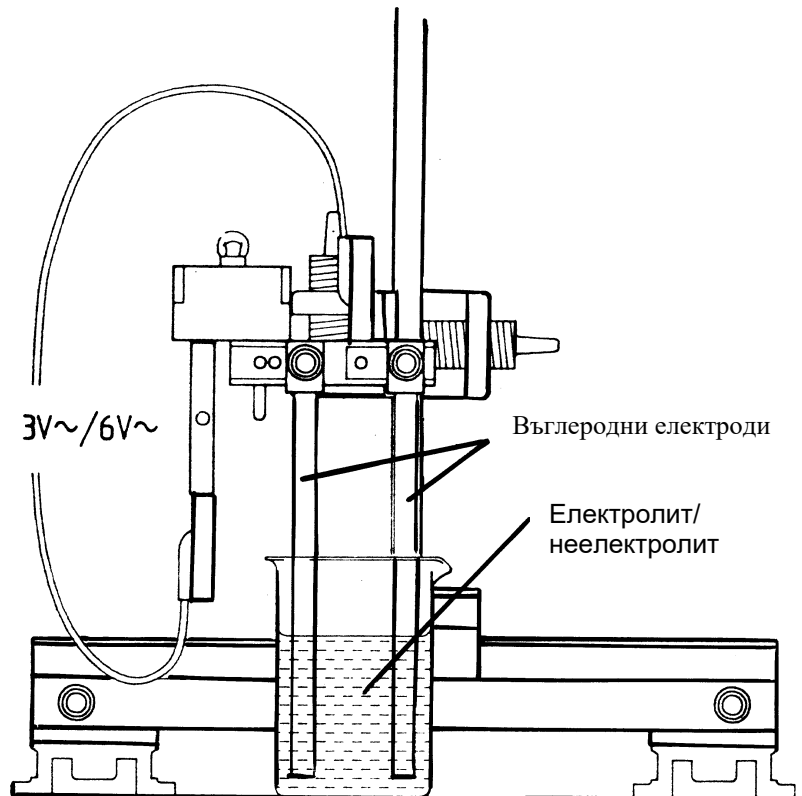
Крушката не свети: дестилирана вода, керосин, алкохол, чешмяна вода.

Течностите, които провеждат електричество, се наричат електролити (киселини, основи, солни разтвори, разтопени соли) - те съдържат свободно подвижни частици (йони).

ДЖ. Б. Ритер (1776-1810) - основател на електрохимията

**Забележка:** Керосинът, алкохолът и солната киселина могат да се използват отново.

**Изхвърляне:** Керосинът може да се изхвърля в органичните отпадъци. Натриевият хидроксид и HCl могат да бъдат разреждени, неутрализирани и изхвърлени през канализацията. Алкохолът и NaCl могат да се изхвърлят в общите отпадъци.





## 1.2.2.1 Не се разтваря!

Имате нужда от:

Апаратура:

Телена марля  
Горелка  
2 епруветки за изпитване  
Стойка за епруветки  
Защитни ръкавици  
Стойка за реторта + защитен екран  
Голям пръстен за стойка за реторта  
Малък пръстен за стойка за реторта  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична  
Бутилката с накрайник  
Бехерова чаша от 150 ml  
Бехерова чаша от 250 ml  
Термометър  
Шпатула

Химикали:

Натриев хлорид (готварска сол)  
NaCl Калиев нитрат (селитра)  
KNO<sub>3</sub>

Материали:

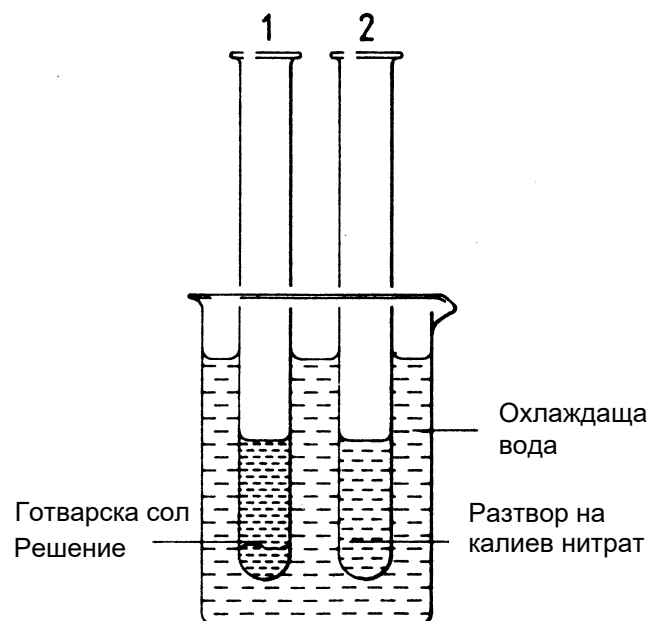
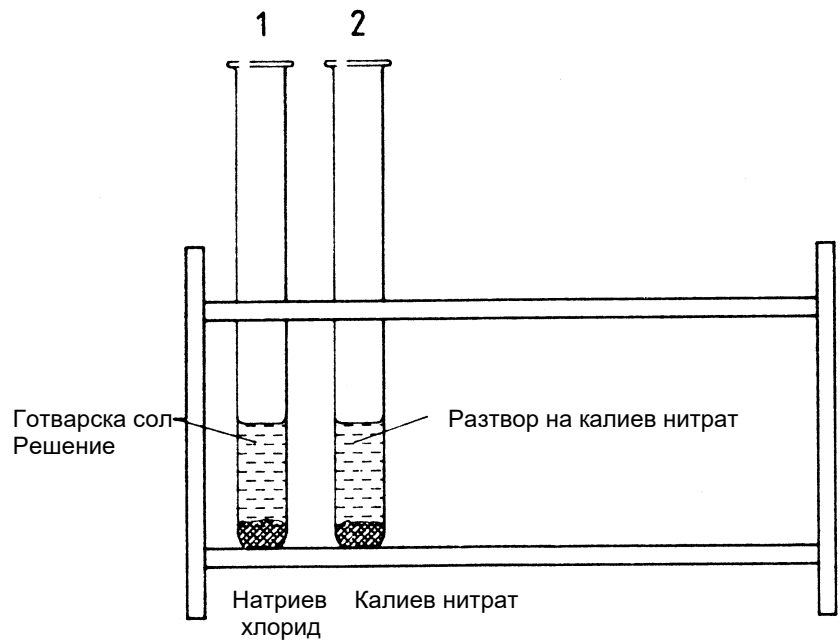
Перманентен маркер  
Везни

**Съвет за безопасност:** Внимавайте да не се изгорите, когато разклащате епруветките.

**Процедура:**

Претеглете 5 g натриев хлорид и го изсипете в една епруветка; претеглете 5 g калиев нитрат и го изсипете в другата епруветка. Етикетирайте първата епруветка с NaCl, а втората - с KNO<sub>3</sub>. Напълнете бутилката за промиване с прясна чешмяна вода и добавете по 10 ml от водата във всяка от епруветките с помощта на пипетата. Разклатете всяка от епруветките за няколко минути и проверете колко утайка се утаява на дъното.

Напълнете епруветката от 150 ml до около 2/3 със студена вода, потопете и двете епруветки в нея и поставете чашата върху металната мрежа. Загрейте стъклото до температура от 80° C, като използвате пламъка на горелката - проверете повишаването на температурата с термометъра.



При всяко повишаване на температурата с 10°, изваждайте епруветките от чашата с помощта на предпазните ръкавици и ги разклащайте - забележете колко утайка има на дъното.

Изключете горелката при достигане на 80°C.

С помощта на предпазните ръкавици извадете епруветките от горещата вода и ги поставете в бареховата чаша от 250 ml, която е пълна до 2/3 със студена вода. Наблюдавайте какво се случва във всяка от епруветките

(кристализация) - забележете преди всичко колко утайка се събира на дъното.

Тъй като охлаждащата вода се нагрява бързо, тя може да бъде заменена с прясна студена вода след няколко минути.

### Резултат:

Натриевият хлорид се разтваря по-добре в студена вода, отколкото калиевият нитрат. Калиевият нитрат се разтваря напълно по време на нагряване, докато отлаганията от натриев хлорид остават дори при 80°C.

Калиевият нитрат кристализира по време на охлаждане.

Разтворимостта на солите във вода зависи от температурата; обикновено разтворимостта се повишава с повишаване на температурата.

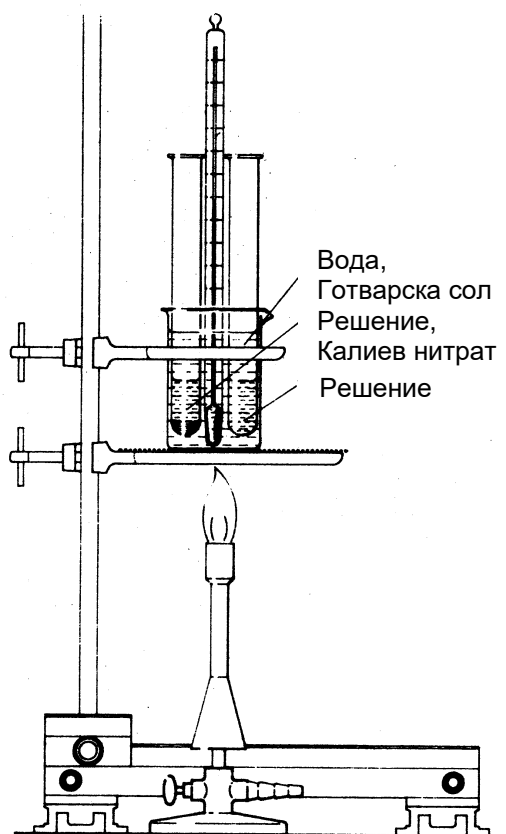
Разтворимост на натриев хлорид и калиев нитрат във вода при различни температури:

10 g Водата разтваря ..... g вещество  
10° C   40° C   80° C

Натриев хлорид	3.57	3.63	3.81
Калиев нитрат	2.1	6.39	16.9

Забележка: Вашият учител може да извлече калиевия нитрат от разтвора и утайката чрез изпаряване на разтвора на пясъчна баня. Постоянният маркер може да се отстрани от епруветките с помощта на алкохол.

Изхвърляне: Всички използвани химикали могат да се изхвърлят през канализацията, след като са били силно разреждени.



## 1.2.2.2 Забележително Незабележимо



### Имате нужда от:

#### Апарат:

Стойка за реторта + епруветка със защитен екран  
Поставка за епруветки  
Държач за епруветка  
Горелка  
Стъклен прът  
Слайд за микроскоп  
Градуирана пипета  
Пипетна помпа, механична  
шпатула  
Лупа

#### Химикали:

3 M сярна киселина  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$  (приблизително 25% разтвор)  
Меден (II) оксид  $\text{CuO}$

#### Материали:

Нито един

#### Съвет за безопасност:

Бъдете внимателни при боравене сярна киселина; дръж го далеч от твоя кожа; разрушава тъканта.

Не насочвайте тест

отваряне на тръбата към хората; защитни очила.

#### Процедура:

Поставете само върха на шпатула от меден оксид в епруветката и добавете 2 ml сярна киселина (използвайте градуирана пипета и помпа за пипета).

Загрейте леко сместа с силен пламък на горелката.

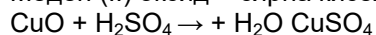
Вземете капка от солевия разтвор от епруветката с помощта на стъклената пръчка и я поставете върху предметното стъкло на микроскопа. Задръжте предметното стъкло със скобата за епруветка и го движете напред-назад върху лек пламък, докато течността се изпари. Разгледайте остатъка (може да използвате лупата).

#### Резултат:

Медният оксид се разтваря в сярна киселина. Продуктът, меден сулфат, оцветява разтвора в синьо.

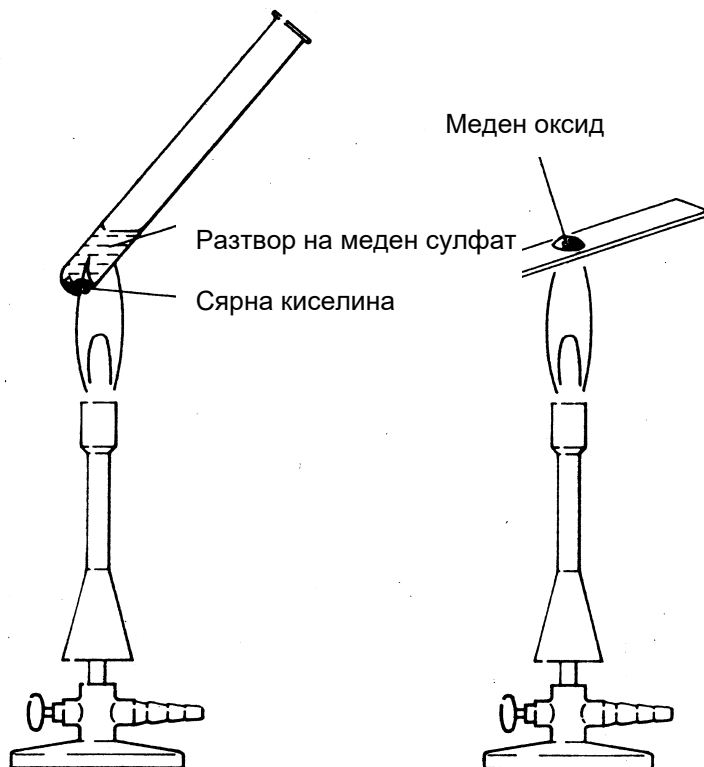
Сух, белезникаво-сив меден сулфат остава върху предметното стъкло след нагряване.

Меден (II) оксид + сярна киселина → меден сулфат + вода



#### Изхвърляне:

Медният оксид се изхвърля в твърдите отпадъци.  $\text{CuSO}_4$  и сярната киселина се изхвърлят във водните отпадъци.  $\text{CuSO}_4$  е замърсител на околната среда, токсичен за водните организми и не трябва да се изхвърля в канализацията. Сярната киселина трябва да се неутрализира преди изхвърляне.



### 1.2.2.3 Цветът идва с водата



Имате нужда от:

Апарат:

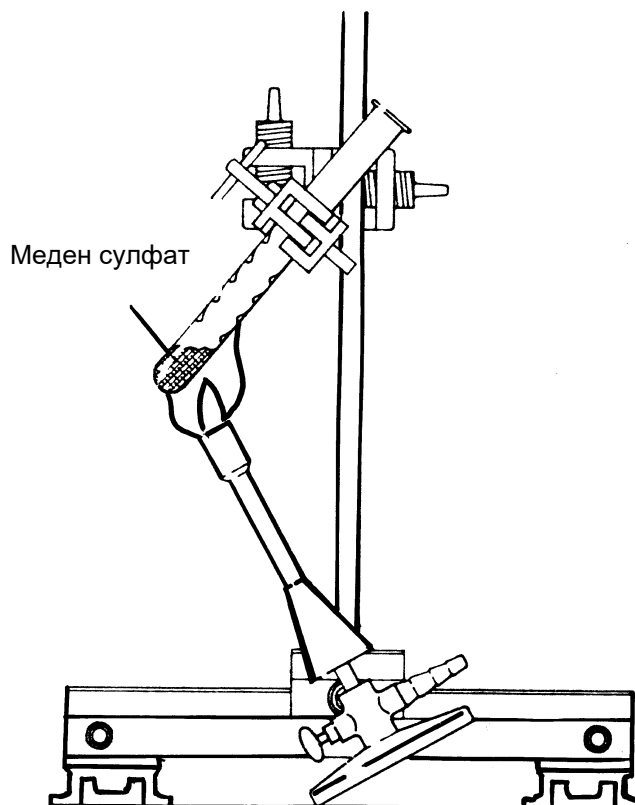
Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач на скоба)  
Универсална скоба  
2 епруветки  
Горелка  
Поставка за епруветки  
Скоба за епруветка  
Бутилка за измиване шпатула

Химикали:

Меден (II) сулфат (син витриол)  
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$

Материали:

Не са нужни



**Съвет за безопасност:** Добавете вода само след охлаждане; в противен случай епруветката може да се спуска; защитни очила.

**Процедура:** Поставете меден сулфат в епруветка до ниво от около 1 cm и я закрепете към стойката за реторта. Внимателно загрейте епруветката с малък пламък на горелка, докато цялото съдържание на епруветката промени цвета си. Погледнете и вътрешността на епруветката.

След като оставите епруветката да се охлади, добавете няколко капки вода с промивната бутилка. Наблюдавайте промените, настъпващи в епруветката.

**Резултат:** Медният сулфат губи цвят при нагряване; малки капчици вода могат да се видят по вътрешната стена на епруветката. След като се добави вода, синкавият оттенък се връща. Много соли съдържат водни молекули, свързани като кристали (вода на кристализация), които се освобождават при нагряване. Разрушаването на връзките на кристализиралата вода е свързано с промяна в цвета.

**Забележка:** Вашият учител може да изпари соления разтвор върху пясъчно легло.

**Изхвърляне:** Медният сулфат може да се използва повторно или да се изхвърли в твърдите отпадъци.  $\text{CuSO}_4$  е замърсител на околната среда, токсичен за водните организми и не трябва да се изхвърля в канализацията.

## 1.2.2.4 Като хигрометър



Имате нужда от:

Апарат:

Горелка  
2 епруветки  
Поставка за епруветки  
Тигелни щипки  
Бутилка за измиване  
шпатула  
Градуирана пипета  
Пипетна помпа, механичен  
лабораторен скалпел

Химикали:

Кобалтов (II) хлорид  $\text{CoCl}_2$

Материали:

Филтърна хартия  
Подострена дървена шина или  
хартия за писане с писец

Съвет за безопасност:

Няма



**Процедура:**

Поставете върха на шпатула кобалтов хлорид в епруветка и го разтворете в 3 - 4 ml вода. Поставете парче навита филтърна хартия в епруветката, така че малка част от нея да стърчи извън епруветката. Навлажнете целия филтър, като внимателно наклоните епруветката. Като държите филтърната хартия с щипките на тигела, движете я напред-назад над ревящия пламък на горелката, без да оставяте хартията да почернее или изгори. Завъртете филтъра, докато изсъхне, и наблюдавайте промените в цвета.

**Резултат:**

Започвайки от ръба, филтърът постепенно става син. Разтворът на кобалтов (II) хлорид съдържа розов кобалтов (II) хлорид хексахидрат, който се превръща в син кобалтов (II) хлорид при нагряване.



С разреден разтвор на кобалтов (II) хлорид (капнете 5 капки от предишния разтвор в 1 ml вода) можете да пишете почти невидимо с химикал или подострена дървена шина върху лист хартия. Като държите хартията внимателно над пламък, синият надпис ще се появи.

**Изхвърляне:** Филтърната хартия се изхвърля в твърдите отпадъци, разтворът на кобалтов(II) хлорид трябва да се изхвърля във водните отпадъци.





## 1.2.2.5 Страници

Имате нужда от:

Апарат:

Стойка за реторта + защитен екран  
2 Правоъгълни скоби (държачи на скоби) Универсална скоба  
Захранване  
2 проводника  
Държач за електроди  
2 Ni електрода  
U Tube  
Стъклен прът  
250 ml чаша  
Градуирана пипета  
Пипетна помпа, механична

Химикали:

0,5 M разтвор на калиев нитрат  $KNO_3$   
(приблизително 5 %)  
1 M сярна киселина  $H_2SO_4$   
(приблизително 10 %)  
2 M разтвор на натриев хидроксид  
 $NaOH$   
(приблизително 7,5 %)

Материали:

Памучна вата, сок от червено зеле,  
телена кука

**Съвет за безопасност:** Пипетирайте  
киселини и основи с пипетната помпа;  
защитни очила.

**Процедура:**

Поставете около 40 ml разтвор на калиев нитрат в чашата и добавете няколко ml сок от червено зеле. Напълнете памучната вата в U-тръбата до ниво от около 2 cm под страничните отвори. Изсипете разтвора на калиев нитрат върху памучната вата до ниво точно под страничните отвори.

Капнете около 1 ml сярна киселина върху страната на анода (+ полюс) и около 1 ml разтвор на натриев хидроксид върху страната на катода (- полюс).

Закрепете двата никелови електрода със скобите, като ги потопите в разтвора в двете рамена на U-тръбата, докато достигнат памучната летва. Настройте захранването на 12 V DC и го включете (щепсел). Спрете експеримента веднага щом можете да видите ясна разлика между двете цветни зони, възникващи в памучната вата, както и скоростта, с която се разпространяват.

**Резултат:**

Червената зона се движи по-бързо от жълтата.

Оксониевите  $H_3O^+$  (преди това хидрониеви йони) се привличат от катода (- полюс) и карат лилавия разтвор на зеле да стане червен.

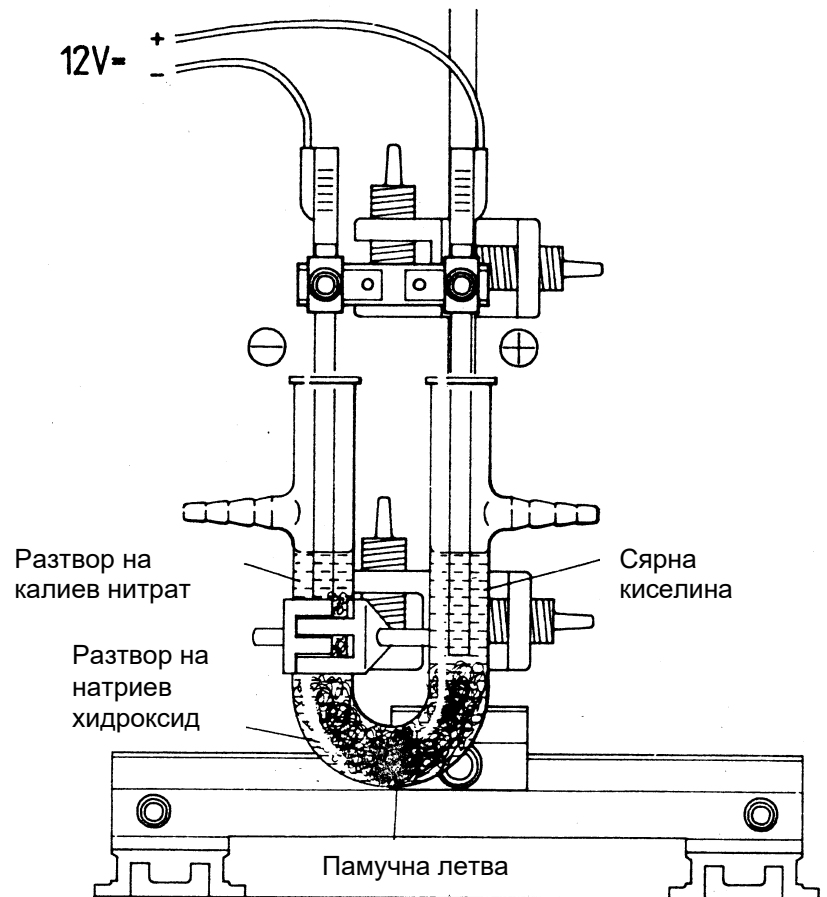
Хидроксидните йони  $OH^-$  се привличат от анода (+ полюс) и причиняват жълтото оцветяване на лилавия зелен разтвор (индикатор за киселини и основи).

Водородните йони са по-подвижни от хидроксидните йони.

Думата "йон" идва от гръцката  $\iota\epsilon\pi\alpha\iota$ , което означава "отивам или се разхождам".

**Забележка:** Можете да извадите памучната летва от U-тръбата с помощта на куката.

**Изхвърляне:** Калиевият нитрат може да се изхвърли през канализацията. Сярната киселина и натриевият хидроксид трябва първо да се неутрализират и изхвърлят през канализацията.





### 1.3.1.1 Кафяви ивици

**Имате нужда от:**

Апарат:

Стойка за реторта  
2 Правоъгълни скоби (държачи на скоби)  
Универсална скоба  
Захранване  
2 проводника  
Държач за електроди (глава на пръта за електроди)  
2 въглеродни електрода  
Тръба в U форма  
Градуирана пипета  
Пипетна помпа, механична

Химикали:

0,2 M разтвор на цинков (II) йодид  
 $ZnI_2$  (приблизително 6%)

Материали:

Памучна вата  
Телена кука  
Шмиргелова хартия

**Съвет за безопасност:** На анода се отделя йод, който

е опасност за околната среда, както и причинява увреждане на органи. Преди провеждането на експеримента трябва да се приготви разтвор на  $Na_2S_2O_3$  от най-малко 3 %  $Na_2S_2O_3$  за свързване на халогени.

**Процедура:**

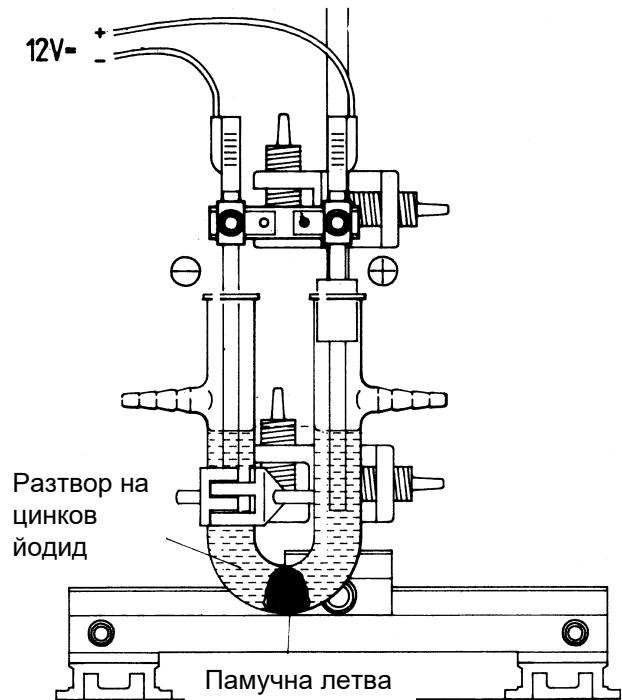
Поставете малка топка от памучна летва в u-тръбата с помощта на телената кука.  
Затегнете u-тръбата върху стойката на ретортата и я напълнете точно под страничните отвори с разтвор на цинков йодид.  
Закрепете двата въглеродни електрода така, че да са потопени в разтвора на дълбочина 3 - 4 cm. Настройте захранването на 12 V DC и го включете (щепсел).  
След десет минути изключете захранването.  
Проверете въглеродния електрод от страната на катода (- полюс).  
Забележете промените около анода (+ полюс).

**Резултат:**

Цинкът се събира върху катода. От страната на анода се появяват кафяви ивици.  
Във воден разтвор цинковият йодид се разлага на цинкови и йодни йони.  $ZnI_2 \leftrightarrow Zn^{2+} + 2I^-$   
Катод: цинковите йони се привличат от катода и приемат два електрона; метален цинк е резултатът:  $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$   
Анод: Анодът привлича йодните йони, които освобождават два електрона; резултатът е елементарен йод:  $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$

**Забележка:** Отстранете памучната вата с помощта на телената кука; почистете катода с шкурка.

**Изхвърляне:** Сместа от цинков йодид с цинк и йод се насища с  $Na_2S_2O_3$  за свързване на йода, след което разтворът се неутрализира и се изхвърля през канализацията.





### 1.3.1.2 Обратна реакция

**Имате нужда от:**

**Апарат:**

Стойка за реторта  
Скоби под прав ъгъл (държачи на скоби) Държач за електроди (глава на пръта за електроди)  
Захранване  
2 проводника  
2 въглеродни електрода  
150 ml чаша  
Градуирана пипета  
Пипетна помпа, механична  
Стъклен прът

**Химикали:**

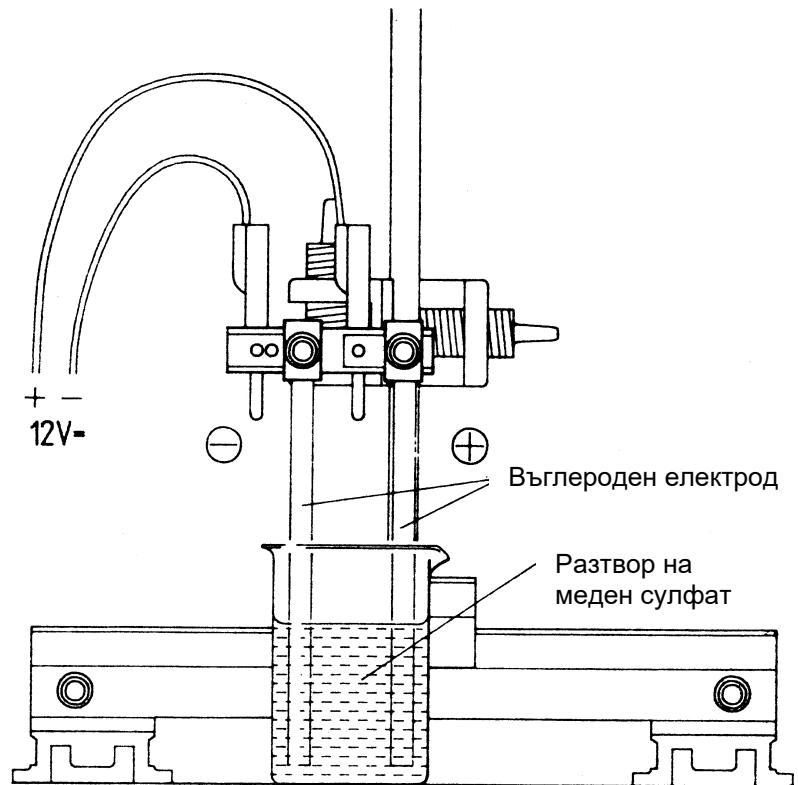
1 M разтвор на меден (II) сулфат  
 $\text{CuSO}_4$  (приблизително 14 %)  
3 M сярна киселина  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$  (приблизително 25 %)

**Материали:**

Шмиргелова хартия

**Съвет за безопасност:**

Пипетирайте сярната киселина с пипетната помпа; защитни очила.



**Процедура:**

Изсипете 100 ml разтвор на меден сулфат в епруветката и добавете 5 ml сярна киселина с градуирана пипета. Разбъркайте със стъклената пръчка.  
Затегнете електродите в държача на електродите по такъв начин, че да са прибл. 3 - 4 cm дълбоко в разтвора.  
Настройте захранването на 12 V DC и го включете (щепсел).  
След няколко минути катодът (- полюс) се покрива с мед. На захранването сменете + с полюса - чрез превключване на проводниците (промяна на посоката на тока). Електролизирайте разтвора за още няколко минути и наблюдавайте какво се случва на електродите.

**Резултат:**

Медта се утаява на катода; може да се види образуването на газ около анода. След превключване на полюсите медта пада от катода, като сега се е превърнала в анод. Медта се утаява на "новия катод".  
Медният сулфат се разпада на положителни  $\text{Cu}^{2+}$  йони и отрицателни  $\text{SO}_4^{2-}$  йони.

**Катод:** Медните йони се привличат от катода и приемат два електрона; резултатът е меден метал:  $\text{Cu}^{2+} + 2 e^- \rightarrow \text{Cu}$ .

**Анод:** Чрез загуба на електрони се образува  $\text{SO}_4$ , който реагира с вода, за да произведе сярна киселина и кислород:  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_4 + 2 e^-$

**Забележка:** След експеримента почистете електродите с помощта на шкурка.

**Изхвърляне:** Разтворът на меден сулфат се неутрализира и се изхвърля във водните отпадъци.  $\text{CuSO}_4$  е замърсител на околната среда, токсичен за водните организми и не трябва да се изхвърля в канализацията.



### 1.3.1.3 Размяна на електроди

Имате нужда от:

Апарат:

Стойка за реторта  
2 скоби под прав ъгъл (държачи на скоби)  
Универсална скоба  
Държач за електроди (глава на пръта за електроди)  
2 Ni електрода  
2 проводника  
Захранване  
Тръба в U форма  
Пипета с гумена круша  
100 ml чаша  
Стъклен прът

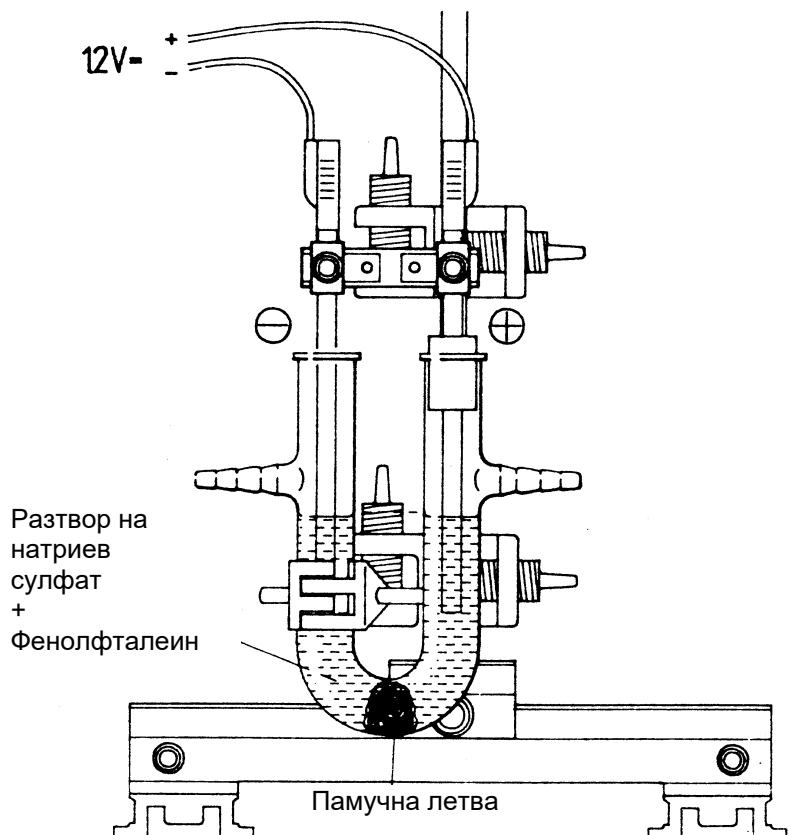
Химикали:

1 M разтвор на натриев сулфат  
 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (приблизително 13 %) разтвор на фенолфталеин

Материали:

Памучна вата  
Телена кука

**Съвет за безопасност:** Няма.



**Процедура:**

Налейте 40 ml разтвор на натриев сулфат в чашата, като добавите около 10 капки разтвор на фенолфталеин. Разбъркайте със стъклената пръчка.  
С помощта на телената кука напъхайте малка топка от памучна летва в U тръбата. Закрепете U тръбата към статива, като я напълните с разтвор на натриев сулфат, докато достигне точно под страничните отвори.  
Закрепете двата никелови електрода с електрододържача така, че да са потопени на дълбочина 3 - 4 cm в разтвора.  
Настройте захранването на 12 V DC и го включете (щепсел).  
Веднага щом настъпи тъмно обезцветяване от страната на катода (често в рамките на 30 секунди), сменете полюсите + и - на захранването, като смените проводниците.  
Електролизирайте разтвора, докато оцветяването, което се е появило преди това напълно изчезне отново.

**Резултат:**

Разтворът в областта на катода става червен след кратко време. След размяната на полюсите червеното оцветяване изчезва и течността в областта на "новия катод" става червена. Натриевият сулфат се разпада на положителни  $\text{Na}^+$  йони и отрицателни  $\text{SO}_4^{2-}$  йони.

**Катод:** Водород и натриев хидроксид - основна реакция (индикаторът става червен).

**Анод:** На анода се образуват кислород и сярна киселина - кисела реакция.

След размяната на полюсите основата се неутрализира от киселината, която след това се образува.

**Забележка:** Отстранете памучната вата с помощта на телената кука.

**Изхвърляне:** Разределеният разтвор може да се изхвърли през канализацията.



### 1.3.2.1 Признаци на разпад

Имате нужда от:

Апарат:

Стойка за реторта  
Скоба под прав ъгъл (държач на скоба) Държач на електрод (глава на пръта за електроди)  
Меден електрод  
2 проводника  
Захранване  
250 ml чаша

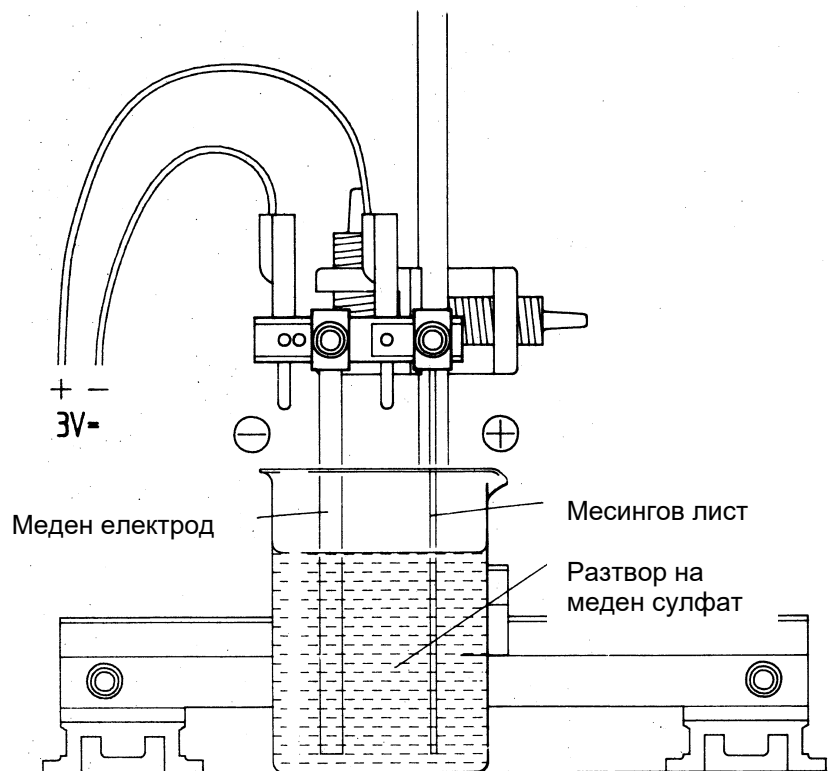
Химикали:

1 M разтвор на меден сулфат  
 $\text{CuSO}_4$  (приблизително 14 %)

Материали:

Шмиргелова хартия  
Месингов лист

**Съвет за безопасност:** Няма.



**Процедура:**

Изсипете 200 ml разтвор на меден сулфат в епруветката. Закрепете медния електрод и месинговия лист по такъв начин, че да бъдат потопени в разтвора на дълбочина 3 - 4 cm.

Свържете медния електрод към полюса - и месинговия лист към полюса +.

Настройте захранването на 3 V DC и го включете (щепсел).

Електролизирайте разтвора за 15 минути; наблюдавайте и двата електрода.

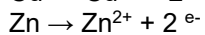
Този експеримент може да се проведе два пъти. Преди втория опит месинговият лист се покрива с безцветен лак за нокти и се оставя да изсъхне, едва след изсъхване листът трябва да се потопи отново в разтвора.

**Резултат:**

Допълнителна мед се утаява при медния електрод. Месинговият лист се разлага до известна степен (става по-тънък, ръбовете частично закръглени).

Катод: Медните йони се привличат от катода и приемат два електрона; образува се меден метал:  $\text{Cu}^{2+} + 2 e^- \rightarrow \text{Cu}$

Анод: Медните и цинковите йони се разтварят в анода:



Медта се утаява на катода, докато цинкът остава разтворен (тъй като е използвано слабо напрежение). Така наречената "електролитна мед" се произвежда от техници по подобен начин. Във втория опит показва, че не може да се случи електролиза, тъй като лакът за нокти образува непроницаем слой за електролита. Този ефект се използва в съвременните технологии за защита на компонентите от корозия.

**Забележка:** Внимателно почистете катода с помощта на шкурка, след като експериментът приключи.

**Изхвърляне:** Разтворът на меден сулфат се изхвърля във водните отпадъци.  $\text{CuSO}_4$  е замърсител на околната среда, токсичен за водните организми и не трябва да се изхвърля в канализацията.



### 1.3.2.2 Декоративният ключ

Имате нужда от:

Апарат:

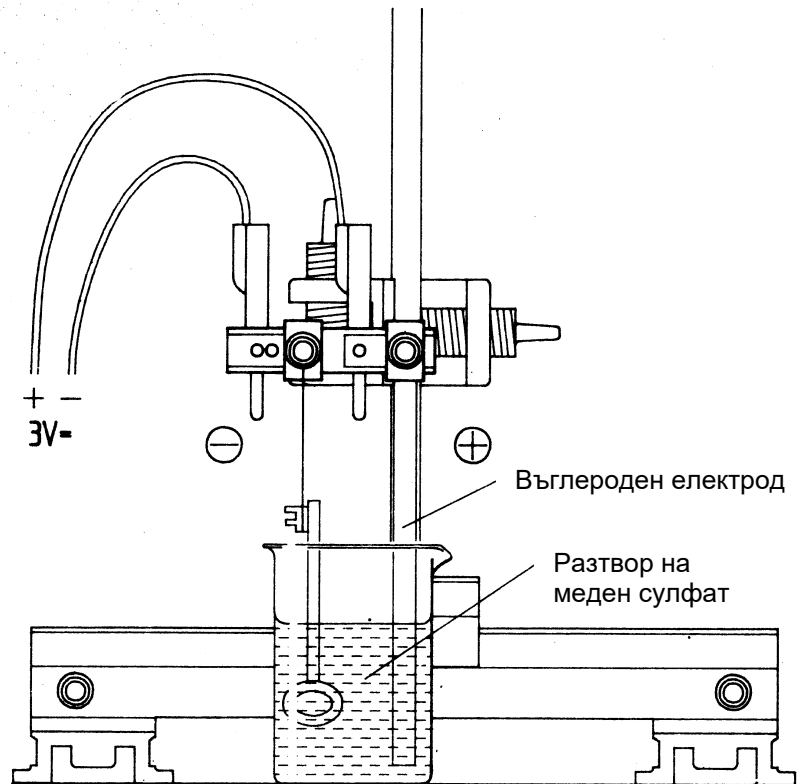
Стойка за реторта + защитен екран  
Скоба под прав ъгъл (държач на скоба)  
Държач за електроди (глава на главата на пръта за електроди)  
2 проводника  
Захранване  
Въглероден електрод  
Щипка за крокодил  
100 ml чаша  
150 ml чаша  
Стъклен прът  
Градуирана пипета  
Пипетна помпа, механична

Химикали:

1 M разтвор на меден (II) сулфат  
 $\text{CuSO}_4$  (приблизително 14 %)  
3 M сярна киселина  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$  (приблизително 25 %)  
4 M солна киселина  
 $\text{HCl}$  (приблизително 14 % разтвор)

Материали:

Ключ  
Меден проводник  
Защитни очила



**Съвет за безопасност:** Пипетирайте сярната киселина с помощта на помпата за пипета; защитни очила.

**Процедура:**

Изсипете около 60 ml солна киселина в по-малката от двете чаши и за кратко потопете част от ключа в киселината. Изплакнете ключа с вода и не докосвайте почистената част на ключа. Изсипете 100 ml разтвор на меден сулфат в 150 ml епруветката и добавете 5 ml сярна киселина с градуирана пипета. Разбъркайте със стъклената пръчка. Закрепете ключа към държача на електрода с медната жица и скобата тип крокодил по такъв начин, че да може да виси в разтвора на меден сулфат. Сега закрепете въглеродния електрод в гнездото му. Свържете въглеродния електрод към + полюса и ключа към - полюса. Настройте захранването на 3 V DC и го включете (щепсел). Електролизирайте модула за около 5 минути и след това прегледайте ключа; забележете как се натрупва газ на анода.

**Резултат:**

Медна утайка върху ключа; Вижда се образуване на газ около анода.

Катод: Медните йони се привличат от катода и приемат два електрона; резултатът е меден метал:  $\text{Cu}^{2+} + 2 e^- \rightarrow \text{Cu}$

Анод:  $\text{SO}_4$  се произвежда при загуба на електрони; това вещество реагира с вода, образувайки сярна киселина и кислород:  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_4 + 2 e^-$

**Изхвърляне:**  $\text{HCl}$  се неутрализира и изхвърля в канализацията. Разтворът на меден сулфат се изхвърля във водните отпадъци.  $\text{CuSO}_4$  е замърсител на околната среда, токсичен за водните организми и не трябва да се изхвърля в канализацията.

## 2.1.1.1 Двухцветен печат



Имате нужда от:

### Апарат:

Поставка за епруветки  
3 епруветки  
Пипетна помпа, механична  
Градуирана пипета  
Лабораторен скалпел

### Химикали:

0,01 М разтвор на калиев  
хексацианоферат (II) (жълт прусиат)  
 $K_4(Fe(CN)_6)$  (приблизително 4%)  
0,1 М разтвор на калиев тиоцианат  
KSCN (приблизително 1%)  
0,1 М разтвор на железен (III) хлорид  
 $FeCl_3$  (приблизително 1,5 %)

### Материали:

1 лист хартия (Размер Letter DIN A4)  
4 парчета хартия (размер половин буква  
DIN A5) 3 филтърна хартия  
2 дървени шини

**Съвет за безопасност:** калиевият тиоцианат е отровен; използвайте пипетната помпа. Калиевият тиоцианат не може да се подкислява, защото това би довело до образуването на циановодород.

### Процедура:

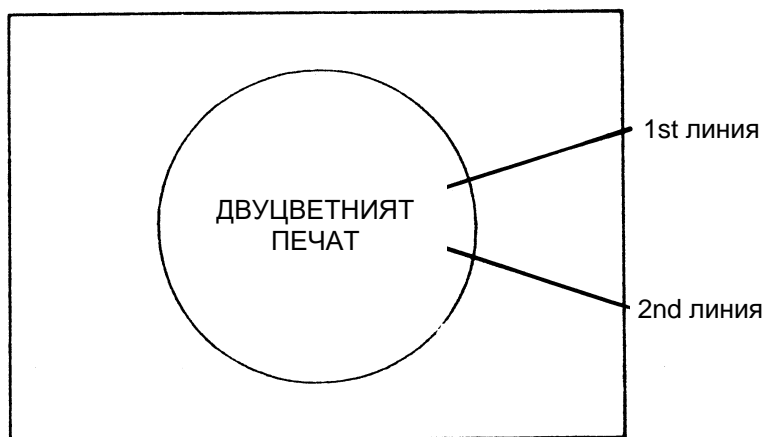
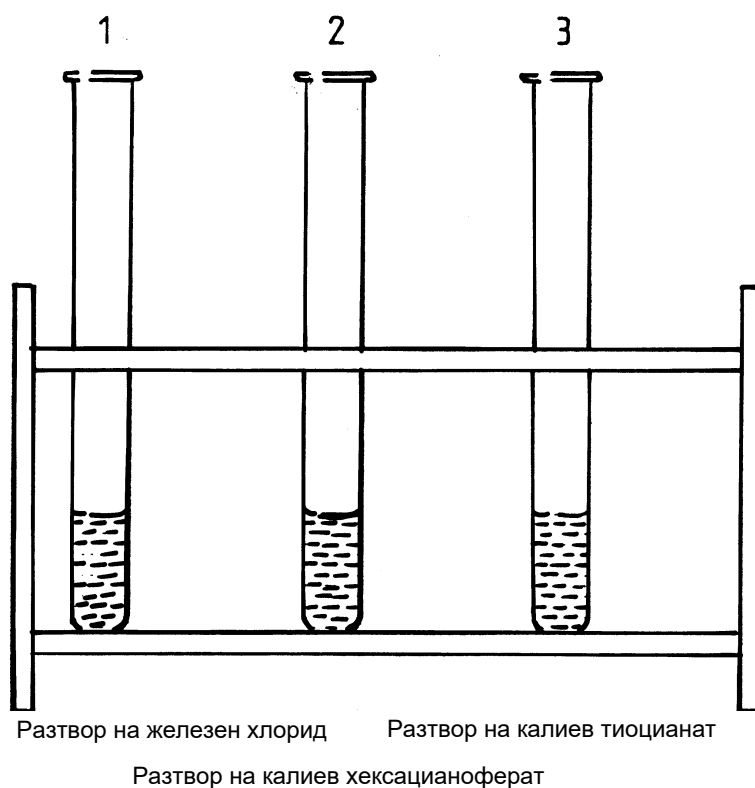
Поставете трите епруветки в стойката и налейте в първата разтвор на железен хлорид до ниво 3 cm, във втората разтвор на калиев хексацианоферат до ниво 1 cm и в третата 1 cm разтвор на калиев тиоцианат.

Отбележете всяко от решенията върху лист хартия (размер букви), поставен отдолу.

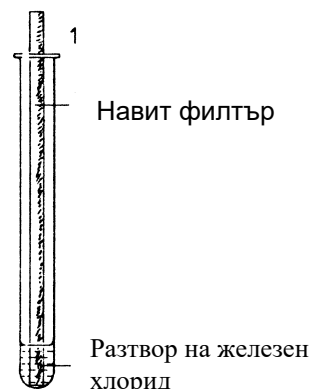
Поставете лист филтърна хартия върху лист хартия (с размер половин буква). Потопете заострена дървена цепка в епруветка 2 и напишете ясна линия с нея върху филтъра (напр. „ДВАМАТА“).

Потопете другата заточена шина в епруветка 3 и напишете друг ред върху филтъра (напр. „ЦВЕТЕН ПЕЧАТ“).

Поставете филтъра с надписа върху него настрани, за да изсъхне.

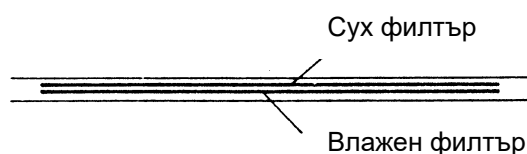


Поставете навита филтърна хартия в първата епруветка по такъв начин, че да оставите малко парче от нея да стърчи от епруветката. Навлажнете цялата филтърна хартия, като внимателно наклоните епруветката във всяка посока.



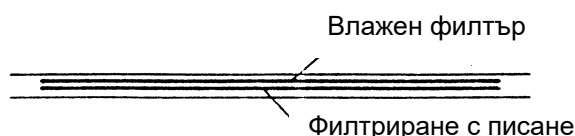
Поставете влажния филтър върху лист хартия (с размер половин буква). Поставете сух филтър отгоре и след това друг лист хартия (с размер половин буква) върху него.

Прокарайте ръката си върху купчината хартии няколко пъти (част от разтвора на железен хлорид трябва да се попие от филтъра отгоре).



Вземете листа хартия с филтъра с надпис върху него и поставете влажния филтър върху филтъра. След това поставете друг лист хартия (с размер половин буква) отгоре. Прокарайте ръката си върху купчината хартии няколко пъти (притиснете влажния филтър към този с надписите върху него).

Свалете покриващия лист хартия и прегледайте филтъра отдолу.

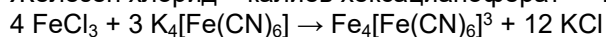


#### Резултат:

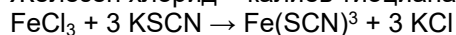
Първият ред на писане изглежда син, докато вторият изглежда червен.

Разтворът на железен хлорид реагира с калиев хексацианоферат, създавайки син оттенък и с калиев тиоцианат, създавайки червен оттенък:

Железен хлорид + калиев хексацианоферат → пруско синьо + калиев хлорид



Железен хлорид + калиев тиоцианат → железен (III) тиоцианат + калиев хлорид



Начинът, по който железен (III) хлорид реагира с калиев хексацианоферат (II) и железен (II) хлорид реагира с калиев хексацианоферат (III) (Turnbull's Blue) може да се използва за разграничаване на различни разтвори на железни соли.

Пруското синьо не избледнява и затова се използва за боядисване, както и за печат на различни хартии, включително тапети.

Калиевият тиоцианат става червен в присъствието дори на леки следи от желязо и по този начин може да се използва за тестване за наличие на желязо.

**Забележка:** Вашият учител ще запази останалите решения (те могат да бъдат използвани повторно).

**Изхвърляне:** Всички използвани разтвори могат да се използват повторно или да се изхвърлят чрез водните отпадъци. Използваната филтърна хартия се изхвърля при твърдите отпадъци.





## 2.1.1.2 Газът е свободен

**Имате нужда от:**

Апарат:

Бехерова чаша от 250 ml

Шпатула

Горелка

Химикали:

Натриев карбонат (сода за хляб)

$\text{Na}_2\text{CO}_3$

2 M солна киселина

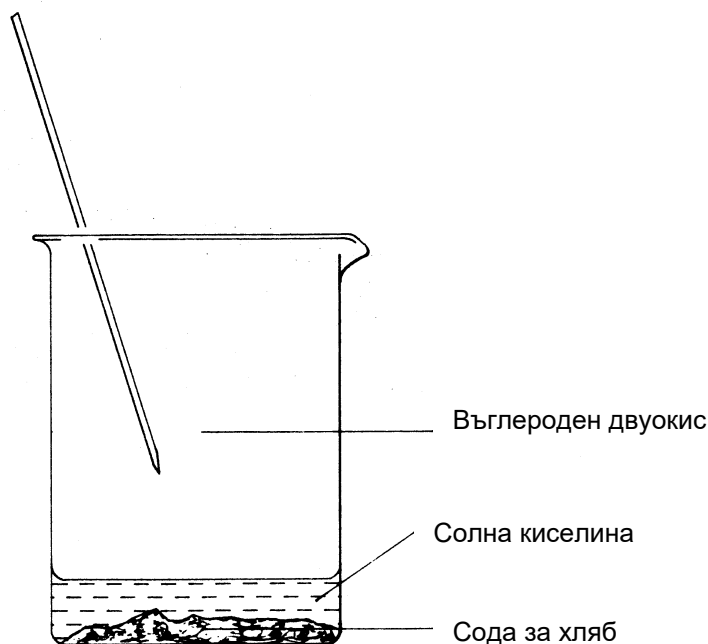
HCl (приблизително 7 %  
разтвор)

Материали:

Дървена шина

**Съвет за безопасност:**

Защитни очила.



**Процедура:**

Поставете 3 шпатули сода за хляб в чашата. Запалете дървената шина върху пламъка на горелката, потопете я в чашата и наблюдавайте дали пламъкът се променя.

Сега изсипете няколко милилитра солна киселина в чашата и отново потопете горящата шина в нея (не в течността). Следете за промени в пламъка.

**Резултат:**

След първото потапяне шината продължава да гори по същия начин (има кислород от въздуха). Содата за хляб избухва при добавяне на солна киселина.

Вторият път пламъкът изгасва, когато се потопи в чашата.

Натриев карбонат + солна киселина  $\rightarrow$  натриев хлорид + вода + въглероден диоксид  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Полученият въглероден диоксид е по-тежък от въздуха и го измества.

Пламъкът се задушава от въглеродния диоксид.

**Изхвърляне:** Разтворът се неутрализира и след разреждане може да се изхвърли в канализацията.

### 2.1.1.3 Червеният пламък на алкохола



**Имате нужда от:**

**Апарат:**

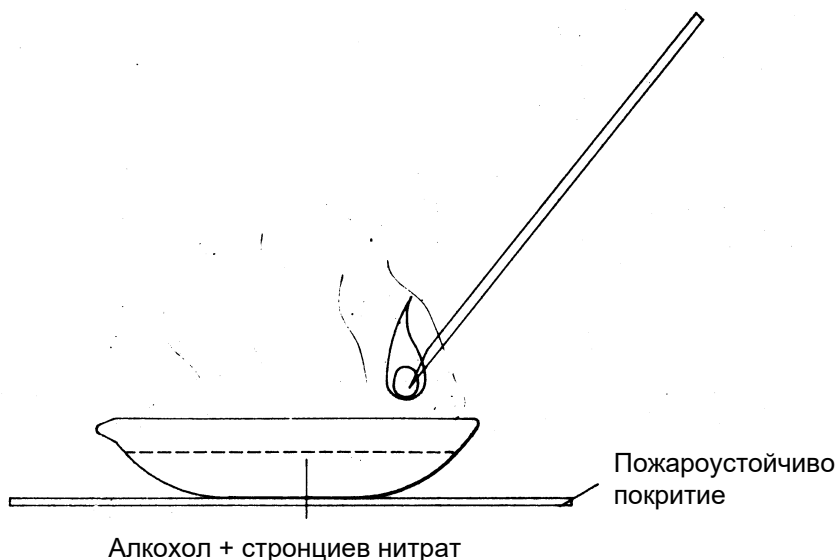
Стойка за реторта + Защитна горелка за екран  
Съд за изпаряване  
Епруветка  
Поставка за епруветки  
Шпатула с гумена запушалка за епруветка  
Тигелни щипки  
Бутилка за измиване  
Огнеупорна плоча

**Химикали:**

Денатуриран алкохол  
Стронциев нитрат  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$   
Меден сулфат  $\text{CuSO}_4$

**Материали:**

Дървена шина



**Съвет за безопасност:** Спазвайте безопасно разстояние след запалване; защитни очила.

**Процедура:**

Поставете няколко върха на шпатула стронциев нитрат или меден сулфат в съда за изпаряване, докато се образува малка купчина. Добавете няколко капки дървесен спирт, докато цялото вещество стане влажно. Стронциевият нитрат не трябва да се разтваря. Но изпарителната чиния върху огнеупорната плоча и затъмнява стаята. Запалете шината върху пламъка на горелката и я използвайте, за да запалите течността в съда за изпаряване. Направете крачка назад и наблюдавайте какво се случва.

Като алтернатива разтворете възможно най-много стронциев нитрат или меден сулфат в 100 ml алкохол и напълнете разтвора в малка спрей бутилка. Затъмнете стаята и напръскайте разтвора в пламъка на горелката.

**Резултат:**

Алкохолът гори с червен пламък.

Типичният цвят (в случая на стронций карминово червено, за медта зелено-син) може да се обясни с факта, че енергията от пламъка кара електроните от външната обвивка да напуснат основното си ниво и да скочат към по-високи енергийни нива. При връщане към основното си ниво те излъчват електромагнитни вълни с характерна спектрална линия.

Елементите с характерно оцветяване на пламъка включват: алкални метали, калций, стронций, барий, галий, индий, талий и мед.

**Забележка:** Оставете съда за изпаряване да се охлади, преди да го измиете (използвайте щипките на тигела, за да го боравите).

**Изхвърляне:** Разтворите могат да се съхраняват и използват повторно. Стронциевият нитрат и медният сулфат се изхвърлят в твърдите отпадъци, разтворът се събира във водните отпадъци.  $\text{CuSO}_4$  е замърсител на околната среда, токсичен за водните организми и не трябва да се изхвърля в канализацията.



## 2.1.1.4 Но, но ...

### Имате нужда от:

#### Апарат:

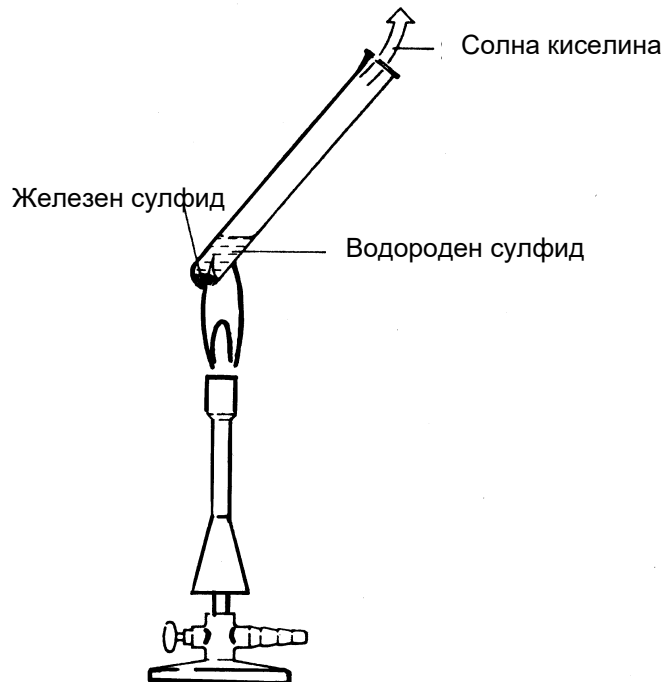
Стойка за реторта + Защитна горелка за екран  
Епруветка  
Поставка за епруветки  
Държач за епруветка  
шпатула  
Пипетна помпа, механична градуирана пипета

#### Химикали:

Железен (II) сулфид  
FeS  
2 М солна киселина  
HCl (приблизително 7 %  
разтвор)

#### Материали:

Не са нужни



### Съвет за безопасност:

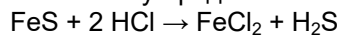
Използвайте само много малки количества; сероводородът е отровен - само го „подушете“. химически“; проветрете добре работната зона; защитни очила. „подушете го химически“ означава, вместо да поставите носа си над отвора на епруветката, махнете с ръка над отвора на епруветката към лицето си и внимателно подушете.

### Процедура:

Поставете само върха на шпатулата железен сулфид (не повече от размера на грахово зърно) в епруветката. С градуираната пипета добавете около 1 ml солна киселина. Внимателно помиришете сместа "химически". Ако не усетите миризма, леко загрейте сместа с ревящия пламък на горелката. Помиришете още веднъж "химически".

### Резултат:

Железен сулфид + солна киселина → железен хлорид + сероводород



Сероводородът се използва в аналитичната химия (качествена и количествена) като утаител за различни метали (метод на сероводорода).

**Изхвърляне:** Течността с останалото твърдо вещество се изхвърля чрез отпадъчните води.

## 2.1.2.1 Сладко и опушено

---

**Имате нужда от:**

Апарат:

Горелка  
Тигел щипка  
Лъжица  
Огнеупорна плоча  
Стъклен прът  
Бехерова чаша 150 ml  
Епруветката

Химикали:

Не са нужни

Материали:

Малък буркан за мармалад или  
бебешка храна захароза  
(захарни кристали)  
Парче връв  
Дървена шина  
Топла вода  
Захароза (кубчета захар) пепел  
от цигари  
ножици  
Клин

**Съвет за безопасност:** Няма.

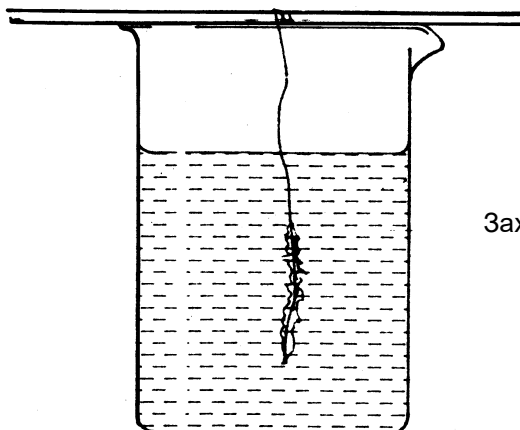
Процедура:

а) Физически процес

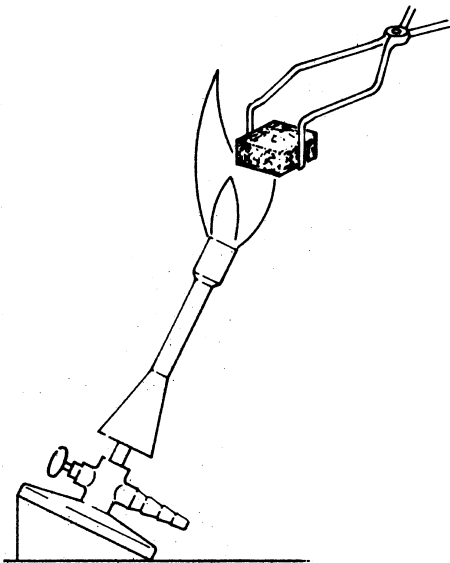
Напълнете чашата с около 100 ml топла вода. Продължете да добавяте захар, докато спре да се разтваря, след което разбъркайте със стъклената пръчка. Изсипете разтвора в буркана, без да изливате утайката.

Завържете връвта към шината и поставете връвта върху гърлото на буркана, така че връвта да виси в разтвора.

Поставете буркана на място, където може да остане необезпокояван няколко седмици.



Захарен разтвор



**б) Химичен процес**

Поставете горелката върху огнеупорната плоча и поставете клина под нея, така че да се наклони на една страна (това предпазва горелката от замърсяване). Запалете горелката. Вземете кубчето захар с щипките на тигела, потопете го в цигарената пепел в петриевото блюдо и задръжте захарта в ревящия пламък на горелката. Наблюдавайте какво се случва.

**Резултат:**

а) След няколко дни захарните кристали започват да растат по връвта, като стават по-големи през следващите седмици.

Този метод на кристализация отнема доста време, тъй като водата в тежкия захарен разтвор се изпарява доста бавно.

Няма промяна в субстанцията - физически процес.

б) Захарта се запалва в пламъка на горелката.

Железният оксид в цигарената пепел действа като катализатор (без пепел захарта просто би се стопила). Има промяна на веществото - химичен процес

**Изхвърляне:** Всички използвани материали и химикали могат да се изхвърлят в канализацията или в общите отпадъци.

## 2.1.2.2 Виолетово-син дим



### Имате нужда от:

#### Апарат:

2 епруветки  
Поставка за епруветки  
Държач за епруветка  
Горелки  
Стойка за реторта + защитен екран  
Малка стойка за реторта, пръстен шпатула  
Бутилка за измиване фунии  
Слайд за микроскоп  
Стъклен прът  
100 ml чаша  
Лупа

#### Химикали:

Йод  $I_2$   
Желязо на прах Fe  
Денатуриран алкохол  
Натриев тиосулфат  $Na_2S_2O_3$

#### Материали:

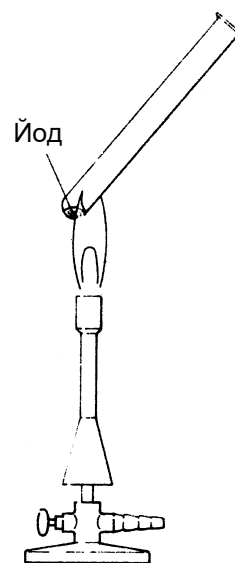
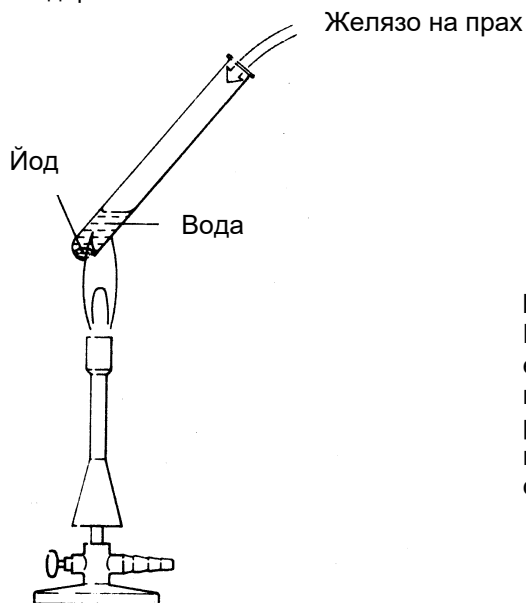
Парче бяла хартия  
Памук  
Филтърна хартия

**Съвет за безопасност:** Използвайте само много малки количества йод - йодните изпарения са отровни; опасност за околната среда, както и причиняване на увреждане на органи, проветрете добре работното помещение; защитни очила. Преди експеримента се провежда разтвор на  $Na_2S_2O_3$  трябва да се приготви най-малко 3%, за да се свърже йодът.

#### **Процедура:**

##### а) Физически процес

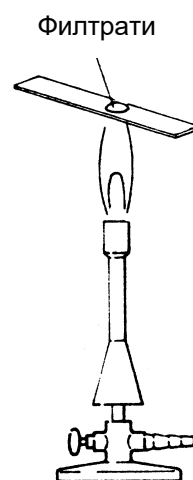
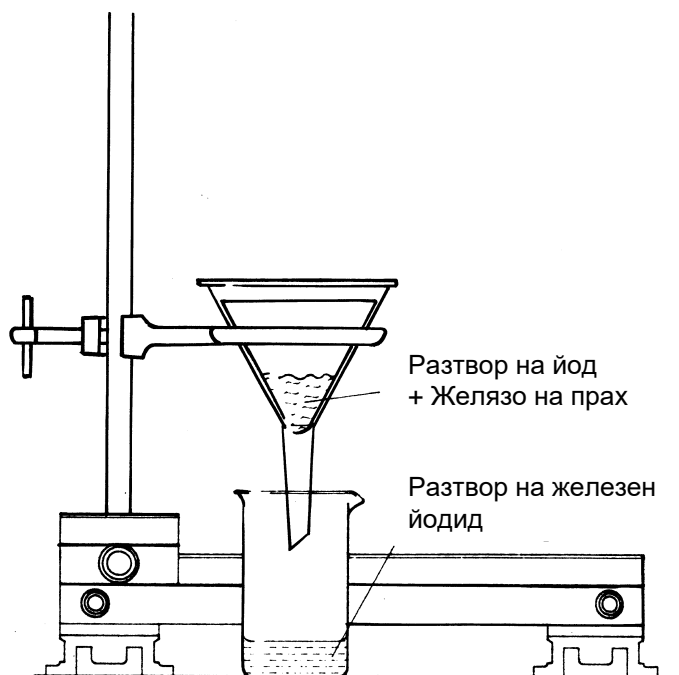
С помощта на шпатула поставете много малко количество йодни кристали (2-3 кристала) в епруветката. Затворете леко епруветката с малко топче памук, което предварително е напоено с разтвор на  $Na_2S_2O_3$ . Загрейте епруветката внимателно с малък, ревящ пламък на горелката. Като държите бялата хартия зад епруветката, прегледайте нейното съдържание.



##### б) Химичен процес

Поставете само върха на шпатула йодни кристали във втората епруветка, след което добавете около 3 ml вода. Загрейте сместа внимателно в ревящия пламък на горелката, докато йодът се разтвори (жълто оцветяване). Сега просто добавете върха на шпатула, пълен с железен прах, към епруветката и загрейте сместа за още няколко минути

Разтворът се филтрира в епруетката от 100 ml.



С помощта на стъклената пръчица капнете капка разтвор на железен йодид върху предметното стъкло на микроскопа и го загрейте внимателно, докато водата се изпари. Разгледайте остатъка (може да използвате лупа).

#### Резултат:

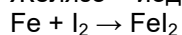
а) Създават се лилави йодни пари; по вътрешната стена на епруетката се образуват малки кристалчета йод. Когато не се нагрява твърде бързо, йодът се сублимира напълно дори преди да достигне точката си на топене при 114 °С.

Името "йод" идва от гръцки и означава "елементът с виолетово-син дим".

Няма промяна в субстанцията - физически процес.

б) Почти безцветният разтвор, получен чрез филтриране, оставя след себе си червеникаво-кафяв остатък, когато водата се изпари.

Желязо + йод → Железен (II) йодид



Лекарите използват железен йодид, смесен със захарен сироп (сироп от железен йодид) за лечение на гуша и недохранване, придружено от анемия.

Промяна на веществото - химичен процес.

Изхвърляне: Всички материали, които са в контакт с йод, трябва да бъдат почистени с разтвор на  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Останалият остатък във филтъра също трябва да се измие с разтвор на  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  се добавя към разтвора на железен йодид и се изхвърля чрез водните отпадъци.



## 2.2.1.1 Създателят на водата

**Имате нужда от:**

Апарат:

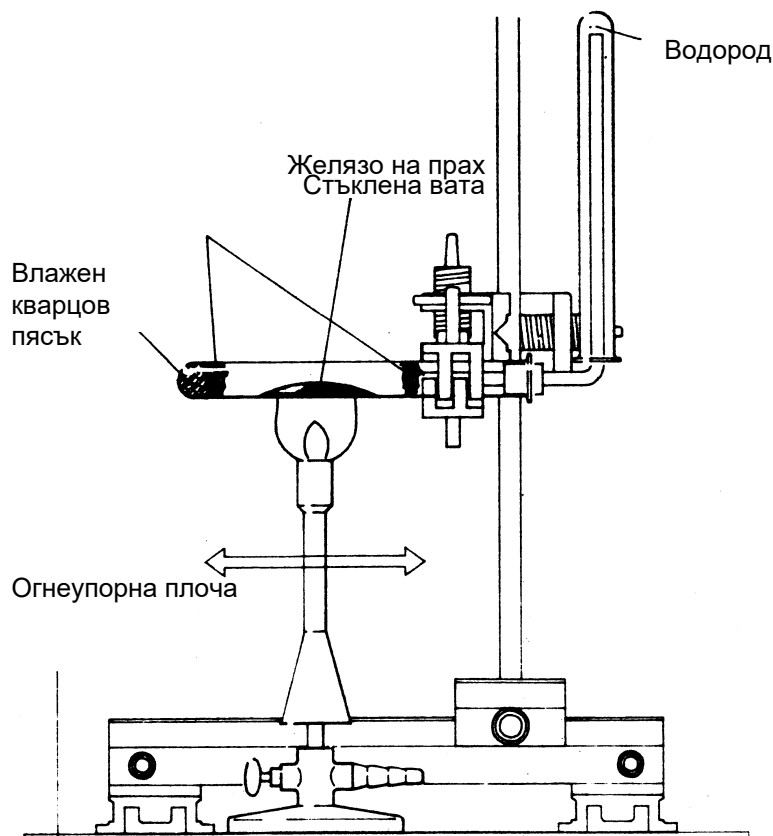
Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач на скоба)  
Универсална скоба  
Горелки  
2 епруветки  
Поставка за епруветки  
Съкленна тръба (2)  
шпатула  
Съклен прът  
Бутилка за измиване  
Гумена запушалка за епруветка с форцепс

Химикали:

Желязо на прах Fe  
Глицерин  
Кварцов пясък  
Съкленна вата

Материали:

Не са нужни



**Съвет за безопасност:** Използвайте защитни очила; тест тръбата може да се спуска. Боравете със съклената вата само с щипци. Водородът може да започне да гори внезапно и да експлодира, като бързо издърпа палеца ви. С помощта на спринцовка водородът може да бъде издухан в пламък.

**Процедура:**

Поставете кварцов пясък на ниво 2 cm в суха епруветка. Навлажнете пясъка старателно, но без да преливате пясъка с вода. С помощта на съклената пръчка напъхайте малко топче съкленна вата в епруветката, докато докосне пясъка. Затегнете епруветката върху стойката за реторта в хоризонтално положение и поставете около 2 шпатули, пълни с железен прах, в средата на епруветката. Напълнете друга топка съкленна вата в епруветката близо до железния прах и я затворете с гумена запушалка и огънатата съкленна тръба.

Поставете другата епруветка върху свободния край на съклената колянна тръба. Първо загрейте епруветка 1 отвсякъде и продължете да нагрявате само железния прах с ревящ пламък.

Внимателно преминете върху влажния кварцов пясък с пламъка на горелката, така че да се отделят водни пари. Повторете процедурата няколко пъти.

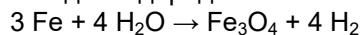
Извадете другата епруветка от края на тръбата на коляното и направете теста за оксиген, като използвате лек пламък на горелка. Можете да повторите теста веднъж.

Тест за оксиген: Затворете епруветката с палец, задръжте я изправена с отвора отгоре и приближете пламъка на горелката; махнете палеца си, когато пламъкът е близо. Какво се случва тогава?

**Резултат:**

По време на теста за оксиген може да се чуе пукащ или свистящ звук (в зависимост от количеството водород в епруветката).

Благодарение на топлината водната пара се редуцира от железен прах. Резултатът е железен оксид и водороден газ.







## 2.2.2.1 Оксиген

Имате нужда от:

Апарат:

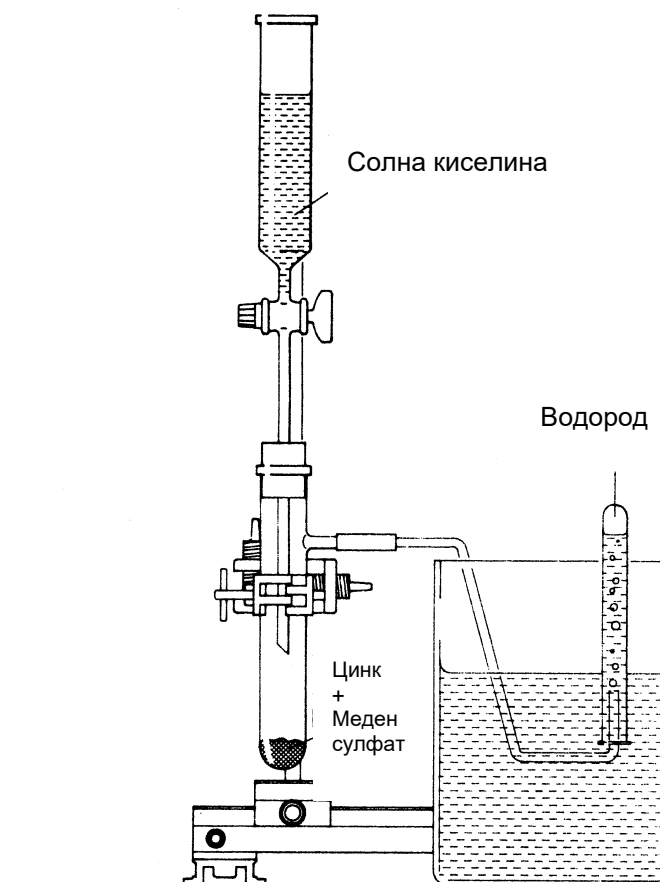
Газов генератор  
Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач на скоба)  
Универсална скоба  
Съклена тръба (4)  
Парче от тръба  
Горелки  
Епруветка  
Поставка за епруветки  
Съклена тръба  
фунии  
Шпатула-Лъжица  
Изпускане на фунии

Химикали:

4М солна киселина  
HCl (приблизително 14% разтвор)  
Цинкови гранули Zn  
Меден сулфат (меден витриол)  
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$   
Глицерин

Материали:

Не са нужни



**Съвет за безопасност:** Не запалвайте водорода директно в изпускателната тръба за газове; защитни очила. Водородът може да започне да гори внезапно и да експлодира, като бързо издърпа палеца ви. С помощта на спринцовка водородът може да бъде издухан в пламък.

**Процедура:**

1. Сглобете апарата според схемата. Поставете лъжица цинков гранулат в епруветката заедно с върха на шпатула, пълен с меден сулфат; напълнете капещата фуния около 1/3 със солна киселина - използвайте фунията.

Напълнете напълно епруветка с вода, като я потопите във ваната, пълна с вода. Задръжте отвора на епруветката над отвора на изпускателната тръба. Настройте горелката.

Започнете да генерирате газ, като отворите вентила и добавите няколко капки солна киселина. Задръжте епруветката над изпускателния отвор, докато се напълни напълно с газ.

---

2. Докато сте все още под вода, затворете края на епруветката с палец. След това го доближете до пламъка на горелката с отвора на епруветката отгоре – не отстранявайте палеца си, докато епруветката не е близо до пламъка (в противен случай газът ще излезе).

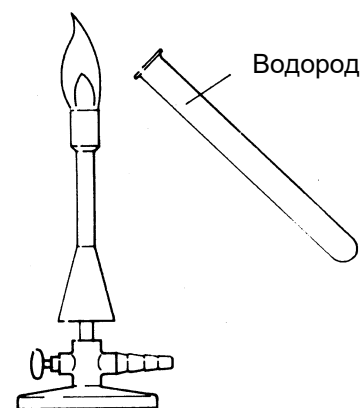
Продължете да провеждате така наречения оксигороден тест няколко пъти, като обърнете внимание на обема.

**Резултат:**

Силата на звука намалява с всеки тест; зависи от съотношението на сместа от въздух към водород.

Извличане на водород: цинк + солна киселина → цинков хлорид + водород

Изгаряне на водород: Водород + Кислород → Вода



Забележка: След като бъде измит, цинковият гранулат може да се използва отново, заедно с останалата солна киселина в капещата фуния.

Изхвърляне: Останалите твърди вещества могат да се използват повторно или да се изхвърлят чрез твърдите отпадъци. HCl може да се използва повторно или да се неутрализира и изхвърли през канализацията.

## 2.2.3.1 Защо айсбергът плава

Имате нужда от:

Апаратура:

Бехерова чаша от 250 ml

Епруветка

Стойка за епруветки

Термометър

Лъжица

Бутилка с накрайник

Химикали:

Натриев хлорид (готварска сол) NaCl

Материали:

Чукче

Ленена кърпа

Кубчета лед или сняг

Постоянен маркер

Правило



**Съвет за безопасност:** Няма

**Процедура:**

Ако наоколо няма сняг, завийте няколко кубчета лед в кърпа и ги смачкайте с чукчето (на пода). С помощта на лъжицата загребвайте натрошения лед в чашата, като броите броя на добавените лъжици. Добавете една трета от това количество готварска сол (сняг : готварска сол = 3 : 1).

Разбъркайте замръзващата смес с лъжицата и отбележете нивото ѝ в бехеровата чаша с помощта на перманентния маркер. Сега напълнете епруветката с вода до ниво 5 cm и отбележете нивото ѝ с помощта на перманентния маркер. Поставете епруветката в замръзващата смес и изчакайте, докато водата замръзне.

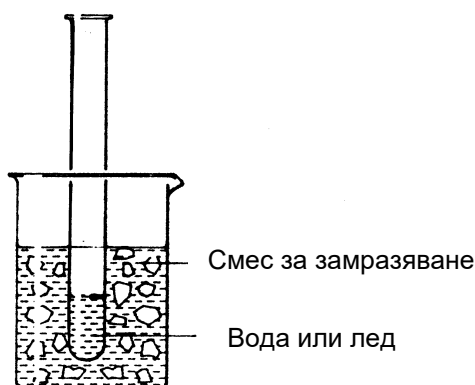
**Резултат:**

Температурата на замръзващата смес се понижава до  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Водата в епруветката замръзва за няколко минути и по този начин се разширява. Налице е увеличение на обема с  $1/10$ , т.е. увеличение с 5 mm от първоначалното ниво на водата от 50 mm.

По време на замръзването в кристалната структура се появяват кухини, които водят до увеличаване на обема.

**Изхвърляне:** Всички използвани химикали могат да се изхвърлят в канализацията.



## 2.2.3.2 Червеният гейзер

Имате нужда от:

Апаратура:

Стъклена вана  
Чаша от 100 ml  
Чаша от 150 ml  
Защитни ръкавици

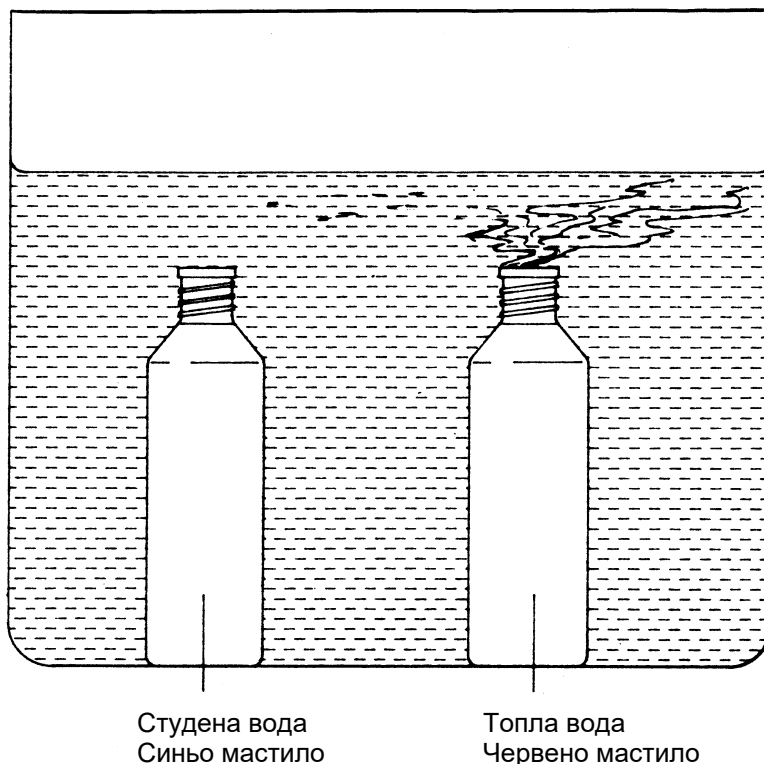
Химикали:

Няма

Материали:

Гореща вода  
Студена вода (напр. от  
хладилник)  
Вода (стайна температура)

Червено мастило  
(напр. 1 касета с мастило)  
Синьо мастило  
(напр. 1 касета с мастило)  
2 бутилки



**Съвет за безопасност:** Няма

**Процедура:**

Напълнете стъклената вана до 3/4 с вода със стайна температура - повърхността трябва да е на около 3 cm над отворите на двете бутилки.

Налейте около 25 ml гореща вода в чашата от 100 ml и я оцветете с червено мастило. Налейте около 25 ml студена вода в чашата от 150 ml и я оцветете със синьо мастило. Напълнете всяка от бутилките с една от смесите на оцветителите, но не до ръба, а само до половин сантиметър от ръба.

Сега внимателно поставете двете бутилки в пълната с вода вана - над отворите трябва да има още около 3 cm вода; наблюдавайте какво се случва.

**Резултат:**

Топлата вода с червен цвят се издига и се събира на повърхността на водата.

Студената вода със син цвят остава в бутилката.

Топлата, червено оцветена вода има по-малка плътност от водата във ваната и затова се издига на повърхността.

Студената, синьо оцветена вода има по-висока плътност от водата във ваната и затова остава в бутилката.

**Изхвърляне:** Всички използвани химикали могат да се изхвърлят в канализацията.

### 2.2.3.3 Горяща пяна



Имате нужда от:

Апаратура:

Газов генератор  
Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач за скоба)  
Универсална скоба  
Стъклена тръба (2)  
Парче тръба  
Горелка  
Изпарителна чиния  
Капкова фуния  
Фуния  
Шпатула и лъжица

Химикали:

4 М солна киселина  
HCl (приблизително 14 % разтвор)  
Цинков гранулат Zn  
Меден сулфат (меден витриол)  
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$   
Глицерин

Материали:

Дървена шина  
Разтвор на сапунени мехури

**Съвет за безопасност:** Не запалвайте водорода директно изпускателната тръба на газа; защитни очила; преди да пяната, поставете изпарителния съд на поне половин метър от всички стъклени уреди. Водородът и кислородът образуват оксигенород. Ако в сапунените мехури се образува благоприятна смес, може да възникне внезапна спонтанна експлозия. (по избор: защита на ушите)

**Процедура:**

- Сглобете апарата, както е показано на схемата. Изсипете в епруветката 1 лъжица цинков гранулат и върха на шпатулата меден сулфат; напълнете капковата фуния до 1/3 със солна киселина - използвайте фуния. Напълнете изпарителния съд до половината с разтвор на сапунени мехури и закрепете лакътната тръбичка така, че единият ѝ край е потопен в разтвора. Започнете да генерирате газ, като добавите няколко капки солна киселина към сместа в епруветката.
- След като се образува достатъчно пяна, отстранете изпарителния съд от апарата и запалете пяната с горяща шина (запалете шината на пламъка на горелката); наблюдавайте какво се случва

**Резултат:**

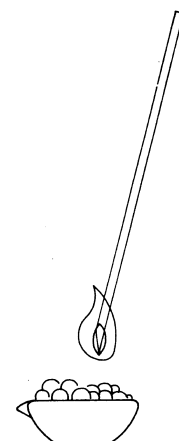
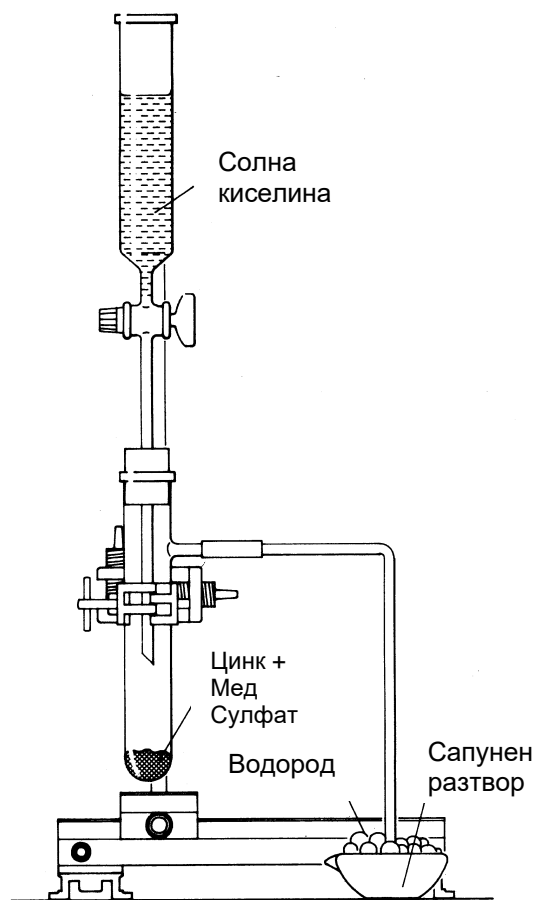
Пяната (газът) гори с жълт пламък.

Извличане на водород:  $\text{Цинк} + \text{солна киселина} \rightarrow \text{цинков хлорид} + \text{водород} \uparrow$

Изгаряне на водород:  $\text{водород} + \text{кислород} \rightarrow \text{вода}$

**Забележка:** След като се промие, цинковият гранулат може да се използва повторно заедно със солната киселина, останала в капковата фуния; това важи и за разтвора на сапунените мехури.

**Изхвърляне:** Останалите твърди частици могат да се използват повторно или да се изхвърлят чрез твърдите отпадъци. HCl може да се използва повторно или да се неутрализира и да се изхвърли през канализацията.





## 2.2.3.4 Тест с шина

Имате нужда от:

Апаратура:

Газов генератор  
Стойка за реторта  
Правоъгълна скоба (държач на скобата)  
Универсална скоба  
Фуния  
Градуиран цилиндър  
Стъклена тръба (2)  
Парче тръба  
Шпатула  
Горелка

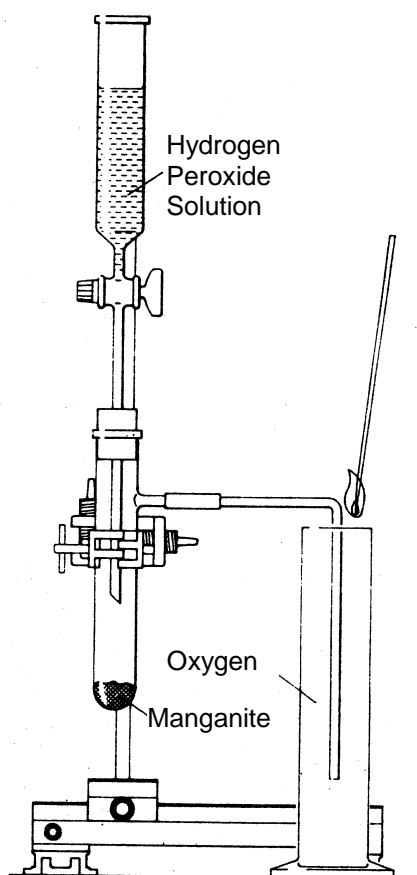
Химикали:

2 М разтвор на водороден пероксид  
 $\text{H}_2\text{O}_2$  (приблизително 7 %)  
Манганов диоксид (манганит)  
 $\text{MnO}_2$  Глицерин

Материали:

Дървена шина

**Съвет за безопасност:** Не докосвайте разтвора на водороден пероксид; използвайте фунията за изливане; защитни очила.  $\text{H}_2\text{O}_2$  образува експлозивни изпарения.



**Процедура:**

Сглобете апарата, както е показано на схемата. Поставете 2 шпатули манганит на прах в епруветката; напълнете капковата фуния до около 1/3 с разтвор на водороден пероксид - използвайте фунията. Капнете малко разтвор на водороден пероксид върху манганитовия прах (само по няколко капки) и отведете получения газ в градуирания цилиндър с помощта на огънатата тръбичка. След няколко минути запалете горелката и дървената шина последователно от пламъка на горелката. Издухайте горящата шина и потопете края на нажежената шина в градуирания цилиндър - наблюдавайте какво се случва; повторете така наречения тест с шина няколко пъти.

**Резултат:**

Нажежената дървена шина се запалва в градуирания цилиндър.  
Катализаторът манганов диоксид разгражда водородния пероксид.  
Водороден пероксид → вода + кислород  
 $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$   
Горенето е много по-силно в чист кислород, отколкото във въздух.  
С помощта на светещата шина можете да проверите и височината на запълване на градуирания цилиндър с кислород.

**Изхвърляне:** Остатъците от манганов диоксид се изхвърлят чрез твърдите отпадъци.  $\text{H}_2\text{O}_2$  може да се използва повторно.

## 2.2.4.1 Почти невидими



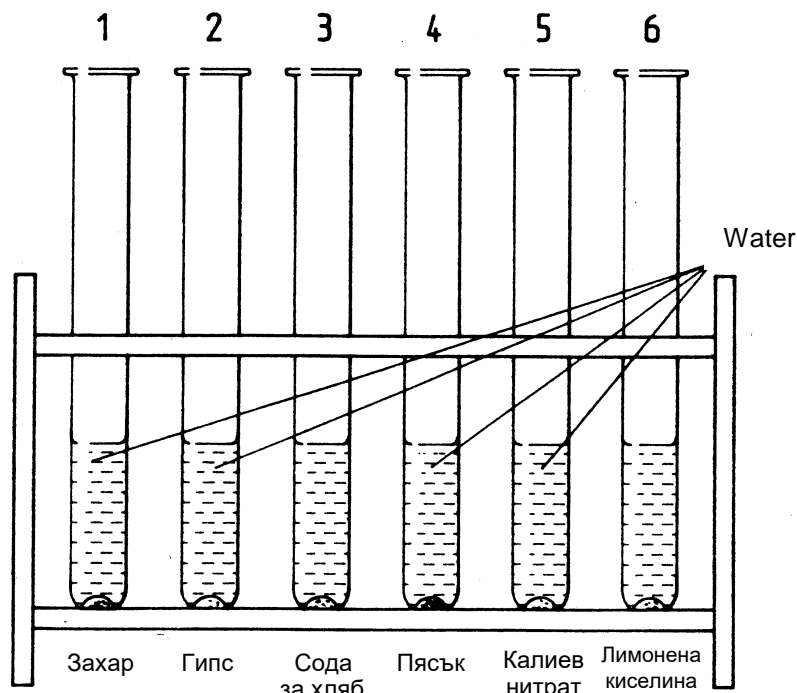
Имате нужда от:

### Апаратура:

Стойка за епруветки  
6 епруветки  
Шпатула  
Държач за епруветки  
Бутилка с накрайник  
Горелка  
Микроскопско предметно  
стъкло  
Стъклен прът Увеличително  
стъкло

### Химикали:

Калциев сулфат (гипс)  
 $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$   
Натриев карбонат (сода за  
хляб)  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$   
Калиев нитрат (солен спирт)  
 $\text{KNO}_3$   
Лимонена киселина Кварцов  
пясък



### Материали:

Захароза (захарни кристали)  
Бяла хартия (размер на  
писмото DIN A4)

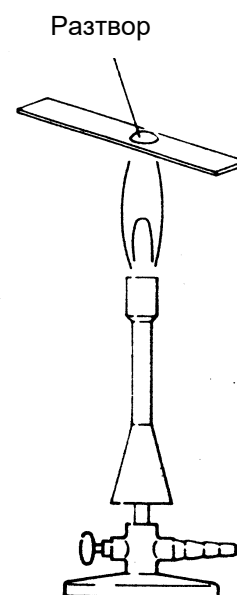
**Съвет за безопасност:** Големите количества лимонена киселина са отровни!

### Процедура:

Поставете шестте епруветки в поставката за епруветки, поставете поставката върху хартията и обозначете епруветките според схемата. Поставете пълнен връх на шпатула с всяко от изброените вещества в съответни тест и напълнете всяка епруветка до 1/3 с вода. Опитайте се да разтворите всяко от съдържанието чрез разклащане. Поставете по 1 капка от всеки разтвор (с изключение на четвърта епруветка) една след друга върху предметно стъкло за микроскоп и го загрейте внимателно над малък, ревящ пламък на горелка - дръжте предметно стъкло с държача за епруветки. Разгледайте остатъците във всеки случай; използвайте лупата.

### Резултат:

Веществата в епруветки 1, 3, 5 и 6 се разтварят напълно; веществото в епруветка 2 се разтваря частично, а това в епруветка 4 - изобщо. Епруветка 1: малък пръстен захар  
Епруветка 2: малки гипсови кристали  
Епруветка 3: малки кристали сода  
Епруветка 5: малки кристали калиев нитрат  
Епруветка 6: малък пръстен от лимонена киселина  
Някои вещества са разтворими във вода, други са частично разтворими, а трети са неразтворими.



**Изхвърляне:** Кристализираното вещество, с изключение на калиевия нитрат, може да бъде изхвърлено в общия контейнер за отпадъци. Калиевият нитрат се разтваря във вода и се изхвърля през канализацията. Водните разтвори могат да се изхвърлят през канализацията.

## 2.2.4.2 Подобни неща се разтварят едно в друго



Имате нужда от:

Апаратура:

Стойка за епруветки  
6 епруветки  
Бутилка с накрайник  
Пипета с гумена колба

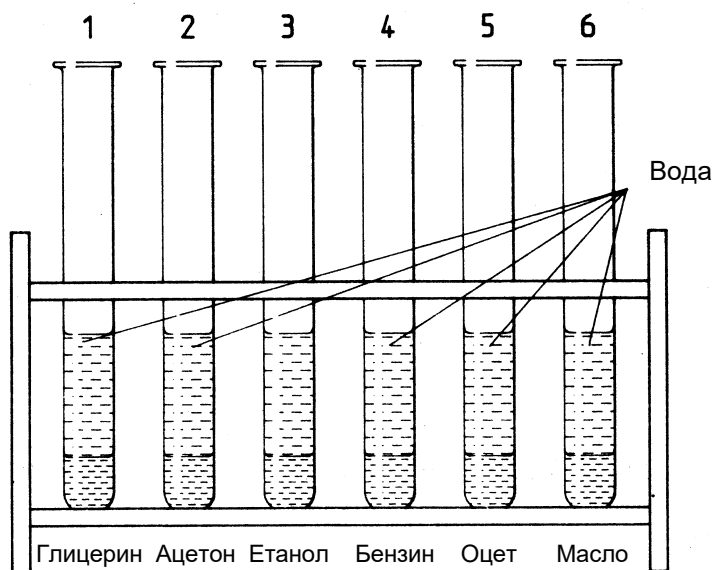
Химикали:

Пропантриол 1, 2, 3  
(глицерин)  $C_3H_5(O)_3$   
Ацетон  $CH_3COCH_3$   
Етанол (алкохол)  $C_2H_5OH$

Бензин или денатуриран алкохол

Материали:

Бяла хартия (размер на буквата DIN A4)  
Оцет  
Масло за готвене



**Съвет за безопасност:** Не използвайте открит огън - бензинът и ацетонът са силно запалими вещества; техните изпарения образуват силно експлозивни смеси.

**Процедура:**

Поставете шестте епруветки в поставката за епруветки, поставете поставката върху хартията и обозначете епруветките според схемата. Напълнете всяка епруветка със съответното вещество до ниво 1 cm и напълнете всяка епруветка с 1/3 вода.  
Опитайте се да разтворите всяко съдържание чрез разклащане.  
Оставете епруветките 4 и 6 да стоят известно време и разгледайте настъпилите промени.

**Резултат:**

Глицеринът, ацетонът, етанолът и оцетът се разтварят във вода.  
Бензинът и олиото за готвене не се разтварят във вода, но след разклащане образуват емулсии. След известно време веществата отново се разделят. Полярните вещества обикновено са разтворими във вода.  
Веществата, които образуват емулсии, се разделят отново поради различните си специфични тегла.

**Изхвърляне:** Смесите могат да се разреждат и да се изхвърлят в канализацията. Маслото и бензинът се изхвърлят в органичните отпадъци.



### 2.2.4.3 Разлив на бензин



Имате нужда от:

Апаратура:

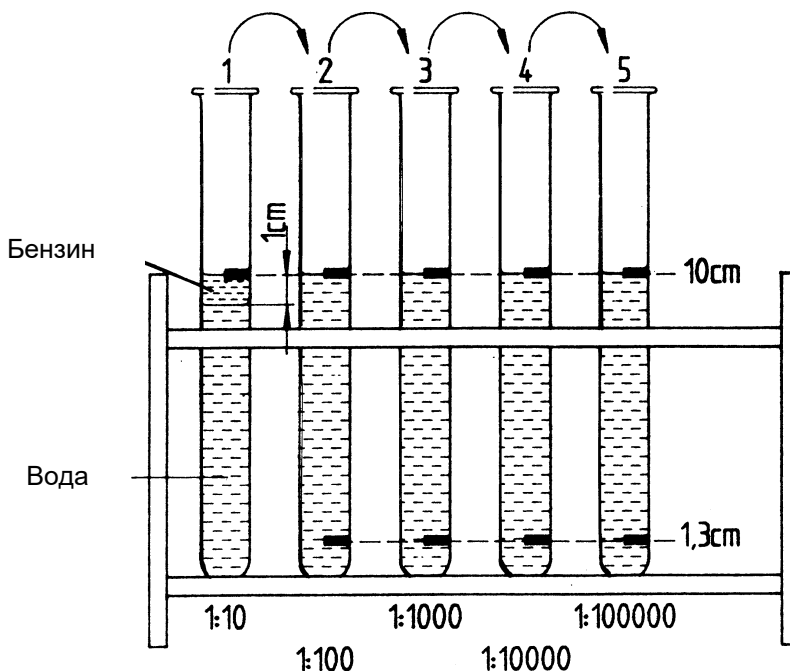
Стойка за епруветки  
6 епруветки  
Бутилка с накрайник  
Пипета с гумена колба  
Стойка за реторта  
Малка стойка за реторт  
Пръстеновидна фуния  
Лъжица  
Гумена запушалка за епруветки

Химикали:

Петрол  
Активен въглен

Материали:

Перманентен маркер  
Рулетка  
Кръгъл филтър



**Съвет за безопасност:** Погасете всички пламъци - бензиновите изпарения са запалими.

**Процедура:**

Маркирайте епруветките с перманентния маркер по следния начин: епруветка 1 на височина 9 и 10 cm; епруветки 2 - 5 на височина около 1,3 и 10 cm.

Напълнете епруветка 1 до първата маркировка с вода и до втората с бензин. Затворете я със запушалката, разклатете добре, след което излейте течността бързо (преди веществата да се разделят) във втората епруветка до първата марка. Напълнете я с вода до втората марка и продължете процедурата по същия начин до петата епруветка. Изпробвайте миризмата на всичките пет епруветки.

Поставете една лъжица активен въглен на прах във филтъра и филтрирайте съдържанието на първата епруветка в епруветката под нея. Разгледайте филтрата и проверете миризмата му.

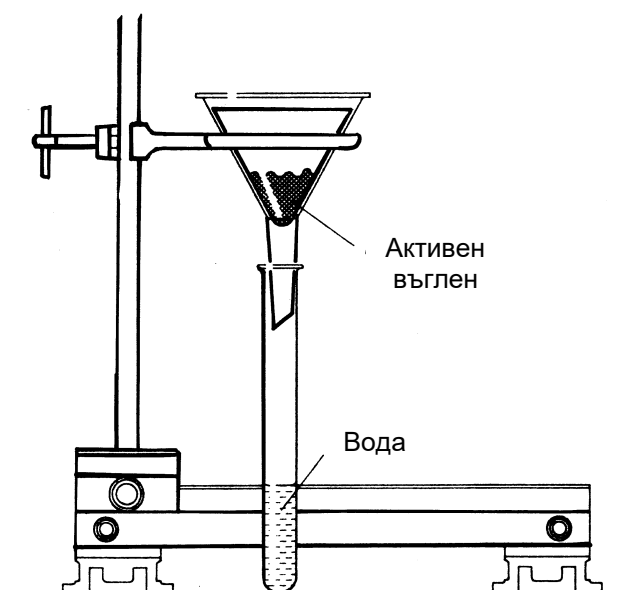
**Резултат:**

До епруветка 3 се усеща миризмата на бензин; бензинът плува във вода; епруветки 4 и 5 показват прозрачна течност; няма миризма на бензин. След филтрирането течността е бистра и вече не мирише на бензин.

Бензинът и водата не се смесват; 1 литър бензин или масло правят милион литра питейна вода невкусна.

Благодарение на своята пропускателна способност активните въглища могат да свързват (абсорбират) бензина.

Изхвърляне: Бензинът се изхвърля в органичните отпадъци. Активният въглен се изсушава в аспиратор, докато целият бензин се изпари, и впоследствие се изхвърля в твърдите отпадъци.





## 2.2.5.1 Вълшебната сламка

**Имате нужда от:**

Апаратура:

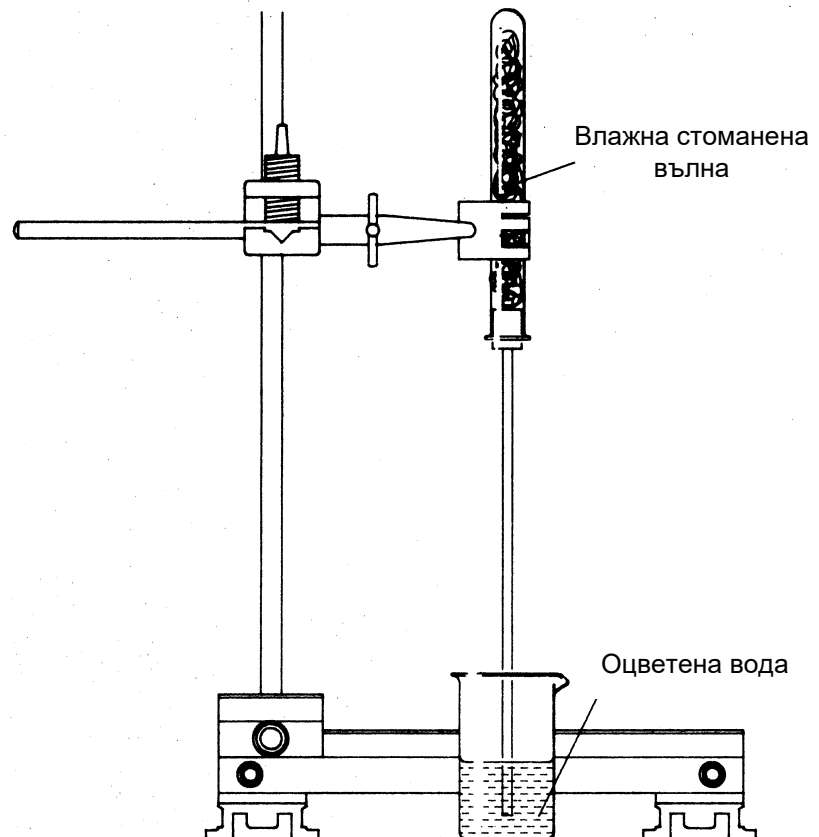
Стойка за реторта  
Правоъгълна скоба (държач на скобата)  
Универсална скоба  
Гумена запушалка за епруветки с отвор  
Епруветка за изпитване  
Стъклена епруветка (5)  
Бехерова чаша от 100 ml  
Бутилка с накрайник  
Стойка за епруветки Стъклена пръчка

Химикали:

Стоманена вата  
Разтвор на метиленово синьо  
Глицерин

Материали:

Перманентен маркер



**Съвет за безопасност:** Няма.

**Процедура:**

Напълнете леко епруветката със стоманена вълна (използвайте стъклената пръчка за пълнене) и я навлажнете с вода. След като поставите стъклената епруветка в отвора на гумената запушалка, запечатайте епруветката със запушалката.

Поставете епруветката в универсалната скоба и закрепете сглобката към стойката на ретортата, както е показано на схемата.

Налейте около 40 ml вода, оцветена с разтвор на метиленово синьо, в чашата от 100 ml. Потопете стъклената епруветка в бехеровата чаша, така че краят ѝ да достигне почти до дъното.

Оставете апарата да стои няколко дни и наблюдавайте промените, които настъпват в стъклената тръбичка. ако имате възможност да стигате до апарата всеки ден, отбелязвайте всеки път с перманентния маркер повишаването на нивото на течността.

**Резултат:**

През следващите дни нивото на оцветената течност в стъклената епруветка се повишава. Ако сте отбелязвали покачването на нивото през равни интервали от време, ще можете да прецените колко кислород се изразходва на всеки етап от ръждясването.

Ръждата се образува, когато желязото влезе в контакт с кислорода във въздуха (водата ускорява процеса). Изразходваният кислород води до намаляване на налягането в епруветката, така че външното налягане изтласква оцветената течност нагоре по стъклената епруветка.

Изхвърляне: Стоманената вата може да се изхвърли чрез общите отпадъци. Глицеринът и разтворът на метиленово синьо се разреждат и се изхвърлят през канализацията.

## 2.2.5.2 Експлодиращият прах

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Стойка за реторта + защитна екранна горелка  
Шпатула  
Стъклена тръба (2)  
Гумена тръба с дължина 30 cm

Химикали:

Глицерин

Материали:

Сухо брашно  
2 парчета хартия (размер на половин буква)

**Съвет за безопасност:** Никой не бива да стои пред отвора за отработените газове. Всички запалими предмети трябва да бъдат отстранени от посоката на отвора за изпускане на газове и трябва да има достатъчно свободно пространство.

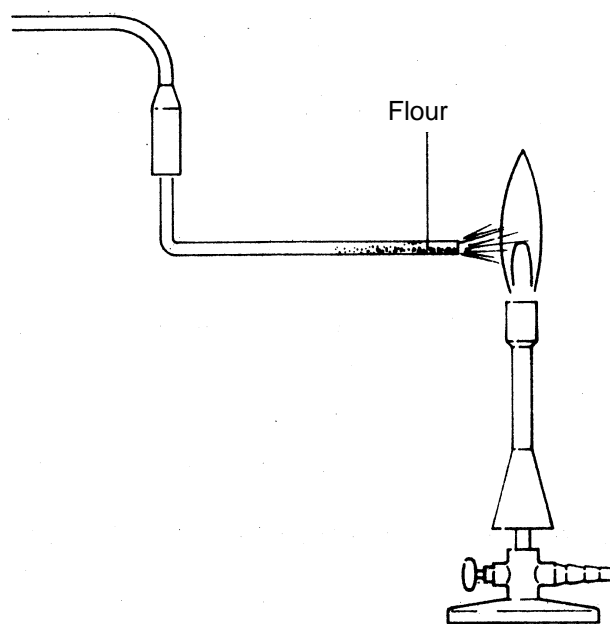
**Процедура:**

Сгънете едно от парчетата хартия и сложете върху него 2 - 3 лопатки със сухо брашно. Свържете гумената тръбичка към късия край на стъклената тръбичка и напълнете дългия край с брашното (поставете под него лист хартия). Запалете горелката и дръжте стъклената тръба така, че отворът да е на няколко сантиметра от пламъка на горелката. Уверете се, че никой не стои в посоката, в която духате. Духайте силно, но за кратко в гумената тръбичка; наблюдавайте какво се случва.

**Резултат:**

Брашното се взривява в пламъка на горелката. Когато частиците на брашното са близо една до друга, те не изгарят. Смесени с кислорода във въздуха обаче и поради по-голямата повърхност, горенето протича много бързо. В мелниците или във въглищните мини се случват прахови експлозии поради повдигнатия брашен или въглищен прах.

**Изхвърляне:** Образувалите се сажди могат да се изхвърлят чрез общите отпадъци.



### 2.2.5.3 Въгленът е много активен



**Имате нужда от:**

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач на скобата) Универсална скоба  
Горелка  
Епруветка за изпитване  
Стойка за епруветки  
Шпатула  
Увеличително стъкло  
Огнеупорна плоча

Химикали:

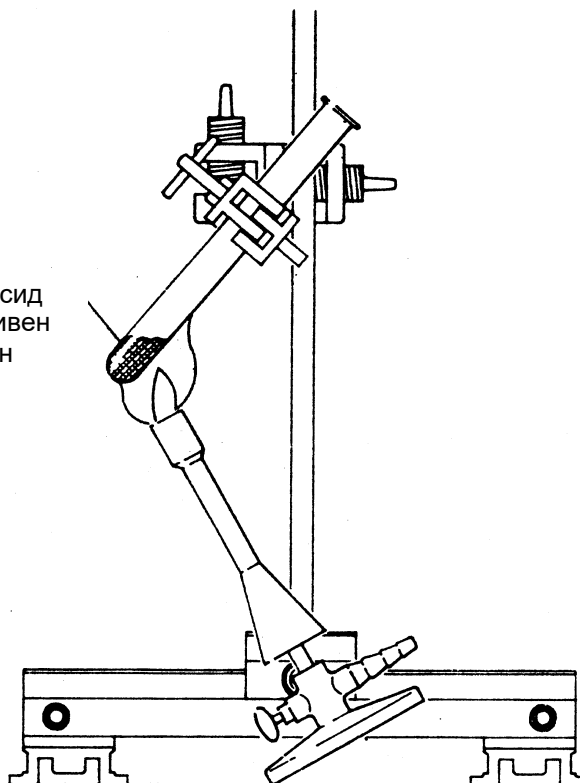
Активен въглен на прах

Меден(II) оксид CuO

Материали:

Бяла хартия (размер на половин буква DIN A5)

Меден оксид  
+ Активен  
въглен



**Съвет за безопасност:** Работете върху огнеупорна плоча - епруветката може да се напука; защитни очила.

**Процедура:**

Напълнете епруветката с 2 шпатули активен въглен на прах и 2 шпатули меден (II) оксид.

Разклатете, за да се смеси съдържанието.

Загрейте сместа в продължение на няколко минути над пламъка на горелка, докато стане червена. Изключете пламъка и оставете реакционната смес да се охлади.

Изсипете остатъка върху бяла хартия и го разгледайте под лупа. Погледнете и вътрешността на епруветката.

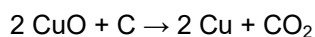
**Резултат:**

Реакционният продукт е с червеникаво-кафяв цвят и в него могат да се открият малки бучки мед.

Понякога по вътрешната стена на епруветката се образува медно огледало.

Медният (II) оксид се редуцира от въглерода до мед; въглеродът се окислява.

Меден (II) оксид + въглерод → мед + въглероден диоксид



**Изхвърляне:** Остатъците от медния оксид и медта трябва да се изхвърлят в твърдите отпадъци.



## 2.2.6.1 Зависи от топлината

Имате нужда от:

### Апаратура:

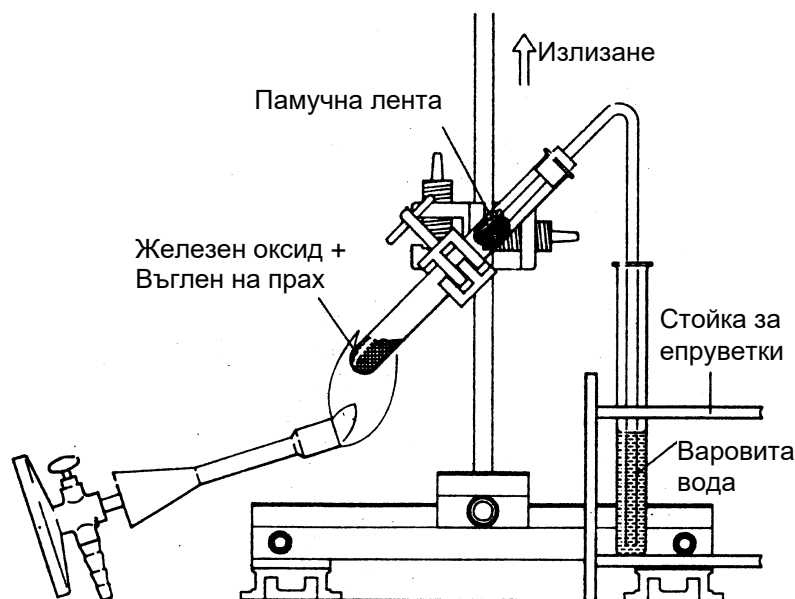
Стойка за реторта +  
защитен екран  
Правоъгълна скоба  
(държач на скобата)  
Универсална скоба  
Горелка  
2 епруветки за изпитване  
Стойка за епруветки  
Гумена запушалка за  
епруветки с отвор  
Шпатула  
Стъклена епруветка (1)  
Пинцети

### Химикали:

Активен въглен  
Железен (II) оксид FeO  
Глицерин  
Варовита вода

### Материали:

Памучна вълна



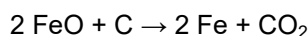
**Съвет за безопасност:** Не оставяйте стъклената тръба във варната вода твърде дълго - има опасност от спукване поради обратно пръскане на вода.

### Процедура:

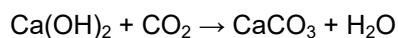
Поставете 2 шпатули, пълни с активен въглен на прах, и 1 с железен оксид в една епруветка. Разбъркайте чрез разклащане. В горната част на епруветката поставете малка топка памук (активният въглен на прах ще бъде изхвърлен от епруветката по време на нагряването). Затворете епруветката с гумената запушалка, в която предварително е поставена стъклената епруветка, и закрепете апарата към стойката на ретортата с помощта на универсалната скоба. Налейте варовита вода в другата епруветка до ниво около 5 cm - рамото на стъклената епруветка не трябва да докосва съвсем дъното на епруветката. Загрява се в продължение на няколко минути с пламъка на ревящата горелка. Извадете стъклената епруветка от варовата вода с помощта на стойката на ретортата, изключете горелката и наблюдавайте промените, които настъпват в епруветката, пълна с варова вода.

### Резултат:

Варовитата вода става мътна.  
Железният оксид се редуцира от активен въглен - за това е необходима енергия - ендотермичен процес.  
Железен оксид + активен въглен → желязо + въглероден диоксид



Калциев хидроксид + въглероден диоксид → калциев карбонат + вода



**Изхвърляне:** Варовитата вода може да се изхвърля в канализацията. Остатъците от железен оксид, желязо и въглен на прах могат да се изхвърлят чрез общите отпадъци.



## 2.2.6.2 Джобен нагревател

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач на скобата)  
Универсална скоба  
Шпатула  
Термометър  
Епруветка за изпитване  
Стойка за епруветки  
Бутилка с накрайник  
Морта + пестик

Химикали:

Желязо на прах Fe (или железни стърготини)  
Калиев нитрат (селитра)  
 $\text{KNO}_3$   
Меден сулфат (меден витриол)  
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$   
Глицерин

Материали:

Лист хартия (размер на буквата)  
Везни

**Съвет за безопасност:** Няма.

**Процедура:**

Отмерете 9 g железни стърготини, 1 g калиев нитрат и 0,2 g меден сулфат и ги смесете в хоросан. Закрепете термометъра към стойката на ретортата с помощта на универсалната скоба.

С помощта на сгънато парче хартия изсипете сместа в епруветката и я поставете в стойката за епруветки. Поставете стойката за реторта и термометъра до епруветката, така че термометърът да е потопен в сместа. Навлажнете сместа с малко вода от бутилката за промиване.

Отбележете показанията на температурата.

Оставя се апаратът за един час и след това отново се измерва температурата.

Какво открихте?

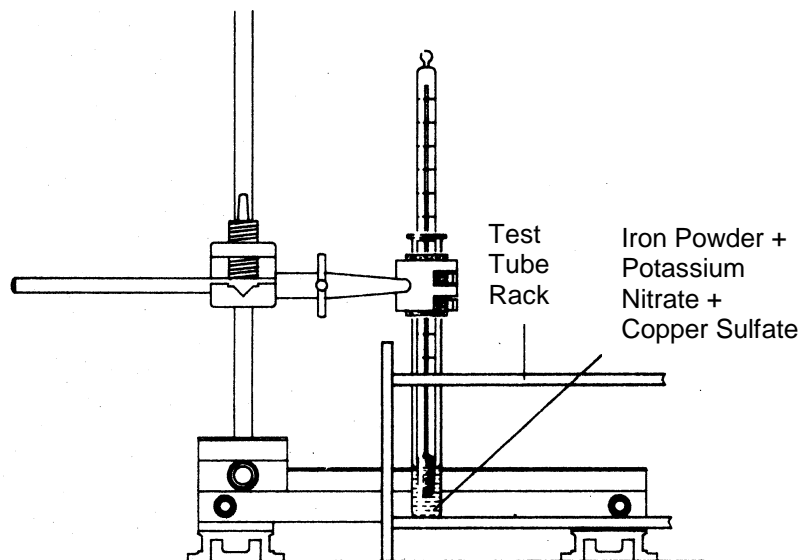
**Резултат:**

Температурата се повишава с няколко градуса.

Този процес представлява постепенно окисление, при което се отделя топлина (екзотермичен процес). Кислородът, необходим за ръждясването, се осигурява от калиевия нитрат; медният сулфат служи като катализатор.

Подобни смеси в хартиени торбички са се продавали като джобни нагреватели под марката "Thermosan".

**Изхвърляне:** След приключване на реакцията твърдата смес може да се изхвърли чрез твърдите отпадъци.





### 2.3.1.1 Търсене на PPM

Имате нужда от:

Апаратура:

Стойка за епруветки  
6 епруветки  
Шпатула  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична  
Гумена запушалка за епруветки  
Бутилка с накрайник

Химикали:

Калиев перманганат  $KMnO_4$

Материали:

Перманентен маркер  
Бяла хартия

**Съвет за безопасност:** Няма



с.  $\frac{1}{100}$     $\frac{1}{1\,000}$     $\frac{1}{10\,000}$     $\frac{1}{100\,000}$     $\frac{1}{1\,000\,000}$     $\frac{1}{10\,000\,000}$

**Процедура:**

В първата епруветка сложете щипка калиев перманганат с върха на шпатулата и 20 ml вода. Затворете я с гумената запушалка и я разклатете, докато целият калиев перманганат се разтвори. Отбележете нивото на течността в епруветката с помощта на перманентен маркер. Като ги сравнявате с първата, отбележете същото ниво и в останалите пет епруветки. С помощта на градуирана пипета и пипетна помпа отстранете 2 ml разтвор на калиев перманганат от първата епруветка и го прелейте във втората. Напълнете я с вода до маркировката, захлупете я с чистата запушалка и я разклатете, за да се смеси съдържанието. Измийте гумената запушалка и градуираната пипета. Продължете процеса до шестата епруветка включително. Като държите лист бяла хартия зад епруветките, сравнете цветовете на разтворите.

**Резултат:**

В епруветките от 1 до 5 се вижда червено оцветяване, което става все по-слабо. Шестата епруветка изглежда безцветна (освен ако не сте използвали голямо количество калиев перманганат). Разреждането в епруветка 5 е приблизително 1 : 1 000 000 (1 ppm = 1 част на милион).

**Изхвърляне:** Разредените разтвори се събират и неутрализират с 0,1%  $H_2O_2$  и се изхвърлят чрез водните отпадъци.



### 2.3.2.1 Чист като свирка

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
2 епруветки за изпитване  
Стойка за епруветки  
Стъклен прът  
Пипета с гумена колба

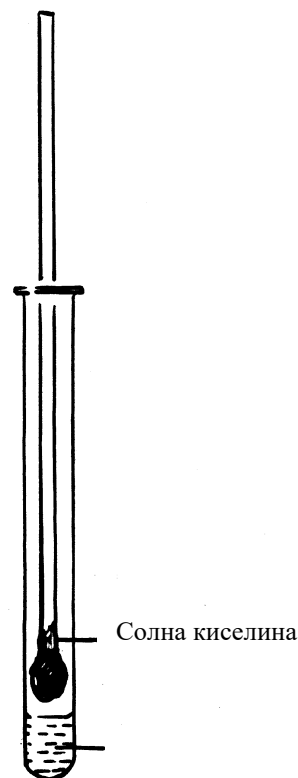
Химикали:

Солна киселина  
HCl, конц.

Материали:

Домакински почистващ препарат, съдържащ амоняк  
(напр. препарат за почистване на прозорци)  
Памучна вълна

**Съвет за безопасност:** Не вдишвайте изпаренията от солната киселина; защитни очила. Не използвайте почистващи препарати, съдържащи HClO, тъй като при реакцията ще се образува хлорен газ.



**Процедура:**

С помощта на пипетата с гумена колба напълнете солна киселина до ниво от около 1 cm в епруветка. В другата епруветка налейте почистващ препарат до ниво около 2 cm.

Около края на стъклената пръчка увийте малко памук. Потопете стъклената пръчка в солната киселина.

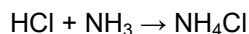
(не трябва да капе); сега потопете памучния тампон в епруветката, съдържаща почистващ препарат, точно под повърхността - наблюдавайте какво ще се случи.

**Резултат:**

След кратко време в епруветката се вижда бял дим.

Амонякът отделя дим, който се комбинира с дима от солната киселина.

Солна киселина + амоняк → амониев хлорид



Обикновените препарати за почистване на прозорци се състоят от около 1/2 вода, 40-50 % алкохол (за отстраняване на замърсяванията; бързото изпаряване улеснява полирането) и амоняк, както и повърхностноактивни вещества (за отстраняване на петната).

Течният амоняк е алкален и затова не трябва да го пръскате в очите си; амонячните почистващи препарати трябва да се съхраняват на място, недостъпно за малки деца.

Можете сами да си пригответе препарати за почистване на прозорци.

Например, смесете 100 ml дестилирана вода и 100 ml денатуриран алкохол в купа и разбъркайте за около минута. Изсипете разтвора в бутилка с пулверизатор.

Или смесете 100 ml дестилирана вода, 80 ml алкохол и 1/8 чаена лъжичка мек сапун в купа и разбийте до пълното разтваряне на сапуна. След това изсипете сместа в бутилка с пулверизатор.

**Изхвърляне:** HCl и почистващият препарат могат да се използват повторно. В противен случай HCl се неутрализира и се изхвърля през канализацията.



### 2.3.3.1 Гладуване

---

Имате нужда от:

Апаратура:

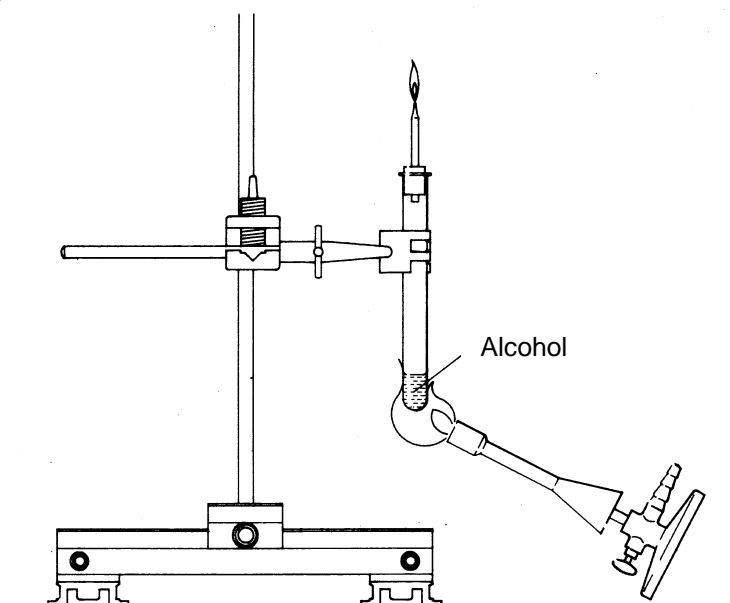
Стойка за реторта + защитен екран  
Епруветка  
Държач за епруветка  
Стойка за реторта  
Правоъгълна скоба (държач на скобата)  
Универсална скоба  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична  
Горелка  
Гумена запушалка за епруветки с отвор  
Съгледена епруветка (3)

Химикали:

Денатуриран алкохол (етанол)  
Глицерин

Материали:

Не са нужни



**Съвет за безопасност:** Загрявайте внимателно; алкохолът не трябва да се разпръсква от епруветката; отстранете бутилката с алкохол преди нагряване; защитни очила.

**Процедура:** Налейте алкохола до ниво от около 2 cm в епруветката, която след това закрепете вертикално към стойката на ретортата. Поставете стъклената клапа в гумената запушалка и затворете епруветката с нея.

Внимателно загрейте епруветката, като използвате пламъка на горелка. Бързо запалете излизащите газове с помощта на горелката. Ако вече има пламък, можете да го накарате да гори сравнително редовно, като загреете епруветката малко над нивото на течността.

Прекаленото нагряване на епруветката води до това, че изтичащото налягане издухва пламъка. Какво се случва, когато отнемете пламъка на горелката?

**Резултат:** Пламъкът угасва много скоро след изваждането на горелката.

Спиртът се изпарява при нагряване; издигащите се изпарения са запалими. При отстраняване на горелката налягането на парите бързо спада и пламъкът изгасва.

Пламъкът угасва и при отстраняване на запалимия материал.

**Изхвърляне:** Денатурираният алкохол може да се използва повторно или да се изхвърли през канализацията след разреждане.



### 2.3.3.2 Студен шок

Имате нужда от:

Апаратура:

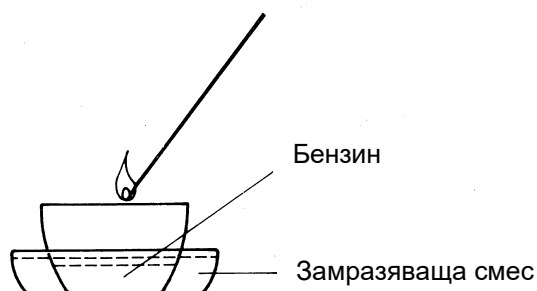
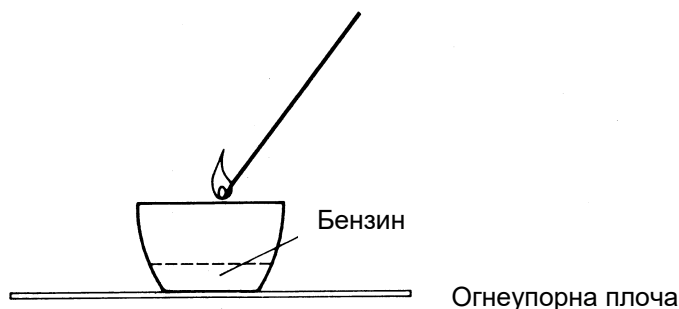
Стойка за реторта + Защитен екран  
Изпарителна чиния  
Тигел  
Телена марля  
Лъжица

Химикали:

Натриев хлорид  
(готварска сол) NaCl

Материали:

Кубчета лед  
Ленена кърпа  
Чук  
Дървена шина  
Автомобилен бензин



**Съвет за безопасност:** Преди да запалите горелката, поставете бутилката с бензин настрани. В зависимост от бензина и източника на запалване той все още е запалим.

**Процедура:**

а) Напълнете тигела до половината с бензин и го поставете върху огнеупорната плоча.

Запалете горелката и с нея запалете дървената шина. Дръжте горящата шина точно над повърхността на бензина; наблюдавайте какво се случва.

Угасете пламъка, като го покриете с телената марля.

б) Увийте няколко кубчета лед в ленената кърпа и ги смачкайте с чукчето на пода. Сложете натрошения лед в съда за изпаряване заедно с готварската сол в съотношение 3 : 1 (напр. 9 лъжици лед и 3 лъжици готварска сол). Разбъркайте с лъжицата и поставете тигела (след като се е охладил от предишния експеримент) в замразяващата смес.

След като изчакате около 5 минути, опитайте се отново да запалите бензина с горящата шише; наблюдавайте какво се случва.

**Резултат:**

Бензиновите изпарения се възпламеняват веднага щом пламъкът се приближи; бензинът изгаря.

Охладеният бензин не може да се възпламени.

Дали дадена течност може да се запали, зависи от нейната точка на горене. Това е температурата, при която запалимата течност ще продължи да гори, след като бъде запалена. Тъй като бензинът е бил охладен под температурата си на горене (използваната замразяваща смес го е понижила до около  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), той не може да бъде запален повече.

Успехът на експеримента зависи от вида на използвания бензин (например спиртът за триене се запалва дори след като е бил охладен).

**Изхвърляне:** Бензинът се изхвърля чрез нехалогенирани органични отпадъци.



### 2.3.3.3 Никога с вода

Имате нужда от:

Апаратура:

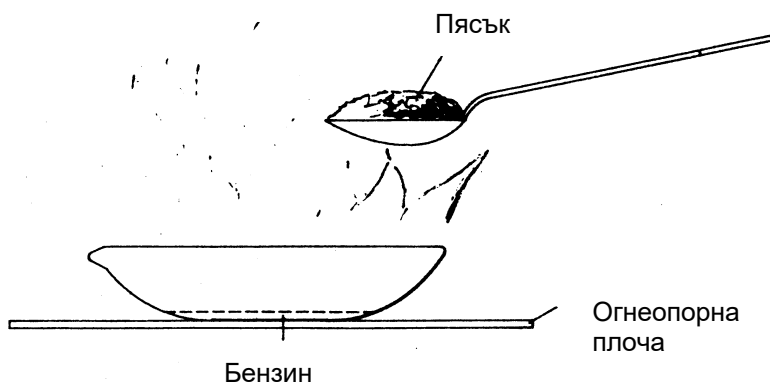
Стойка за реторта + Защитен екран  
Изпарителна чиния  
Горелка  
Огнеупорна плоча

Химикали:

Петрол

Материали:

Метална лъжица  
Пясък  
Дървена шина  
Хартия (размер половин буква)



**Съвет за безопасност:** Преди да запалите горелката, поставете бензина настрана. В зависимост от бензина и източника на запалване той все още е запалим.

**Процедура:**

Поставете съда за изпаряване върху огнеупорната плоча. Поставете много малко количество бензин в съда (около 2 ml).  
Запалете горелката; запалете дървената шина в пламъка на горелката. Дръжте горящата шина точно над повърхността на бензина.  
С помощта на металната лъжица изсипете пясък върху горящия бензин - наблюдавайте какво ще се случи.

**Резултат:** Пламъкът угасва.

Като сте добавили пясък, сте лишили пламъка от кислорода, който му е необходим, за да гори. Без кислород нищо не гори!

Течности с по-малка плътност от водата никога не трябва да се гасят с вода. Когато се добави вода, горящата течност изплува на повърхността. Особено опасни са опитите за гасене на горящо масло с вода. Поради голямото количество топлина водата се изпарява мигновено и повлича със себе си горящите частици масло; резултатът е стрелкащ се пламък. Ако маслото в кухнята се запали, потушете пламъка, като покриете съда с капак.

**Изхвърляне:** Петролът се изхвърля чрез нехалогенираните органични отпадъци.

### 2.3.3.4 Пазете се от високо налягане



Имате нужда от:

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Колба  
Гумена запушалка за стъклена колба  
Шпатула  
Бутилка  
Пинсети  
Стъклена вана  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична

Химикали:

Натриев гидрогенкарбонат  
 $\text{NaHCO}_3$   
4 М солна киселина  
 $\text{HCl}$  (приблизително 14 % разтвор)  
Глицерин

Материали:

Препарат за миене на съдове  
Тубичка за таблетки



Натриев гидрогенкарбонат +  
препарат за миене на съдове

**Съвет за безопасност:** Пипетирайте солната киселина с помпата за пипети; дръжте здраво гумената запушалка - риск от счупване; защитни очила.

**Процедура:**

Поставете късия край на епруветката в гумената запушалка (може да използвате малко глицерин). Поставете 5 шпатули, пълни с натриев гидрогенкарбонат, в Ерленмайеровата колба заедно с 80 ml вода; сега добавете малко препарат за миене на съдове в колбата - разклатете добре.

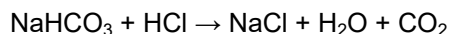
Напълнете епруветката за таблетки до 3/4 със солна киселина и я спуснете внимателно в колбата с помощта на пинсета - не разливайте киселина!

Затворете колбата с помощта на запушалката и лакътната тръба, задръжте отворения край на стъклената тръба над ваната, като същевременно обръщате колбата (дръжте здраво гумената запушалка); наблюдавайте какво се случва.

**Резултат:**

Течността се изтласква от стъклената тръба в пневматичната вана под голямо налягане.

Натриев гидрогенкарбонат + солна киселина → натриев хлорид + вода + въглероден диоксид



Въглеродният диоксид предизвиква налягане, което на свой ред изтласква течността от стъклената тръба; препаратът за миене на съдове благоприятства образуването на пена. Тази сглобка представлява опростен модел на пожарогасител.

**Изхвърляне:** Разтворът и  $\text{HCl}$  могат да бъдат неутрализирани, разреждени и изхвърлени през канализацията.



## 2.4.1.1 Химия в кухнята

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Стойка за реторта + Защитен екран  
Голям пръстен за стойка за реторта  
Малък пръстен на стойката за реторта  
Телена марля  
Горелка  
Бехерова чаша от 150 ml  
Бехерова чаша от 250 ml  
Фуния  
12 епруветки за изпитване  
Стойка за епруветки  
Пипета с гумена колба  
Бутилка с накрайник  
Огнеупорна плоча  
Лабораторен скалпел  
Лъжица  
Защитни ръкавици

Химикали:

3 M натриев хидроксид (луга)  
NaOH (приблизително 10,5 %  
разтвор)

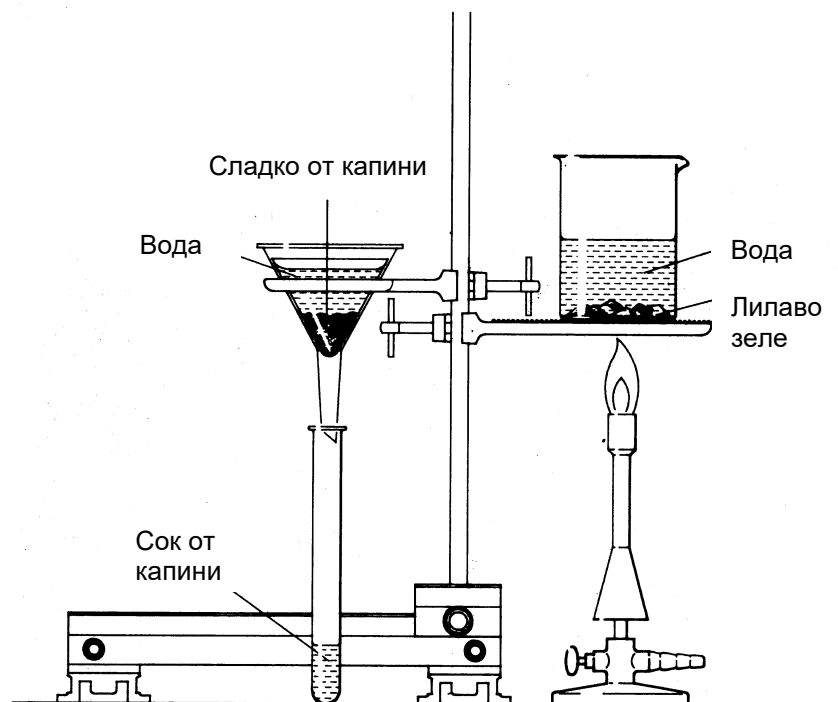
Материали:

Сапунен разтвор  
Оцет (7,5 %)  
Лимонов сок  
Червено зеле  
Сладко от къпини  
Лук  
Чаена торбичка (черен чай)  
2 кръгли филтъра  
2 парчета хартия (размер на буквите)  
Гореща вода (напр. от чешмата)

**Съвет за безопасност:** Предпазни очила при използване на натриев хидроксид.

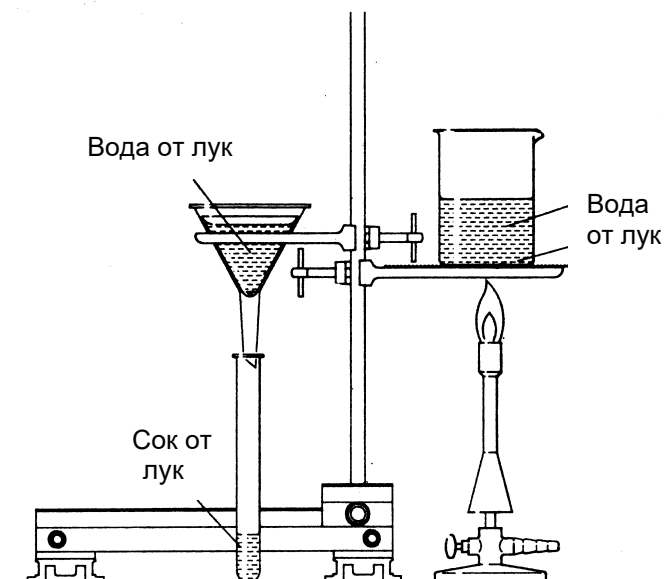
Процедура:

Сложете малко сладко от къпини в филтъра, налейте малко вода и филтрирайте го в епруветка (това отнема доста време). Поставете парче хартия върху огнеупорна плоча и отрежете малко от червено зеле на малки парченца върху отгоре на хартията. Сварете червеното зелето за около десет минути в вода; след това внимателно излейте сока от червеното зеле в епруветките 1, 2 и 3.

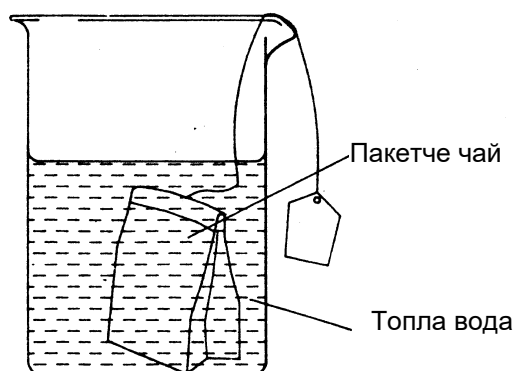


След като разделите сока от къпини между епруветки 4, 5 и 6, направете същото с лука, както с червеното зеле, и филтрирайте сока в епруветка.

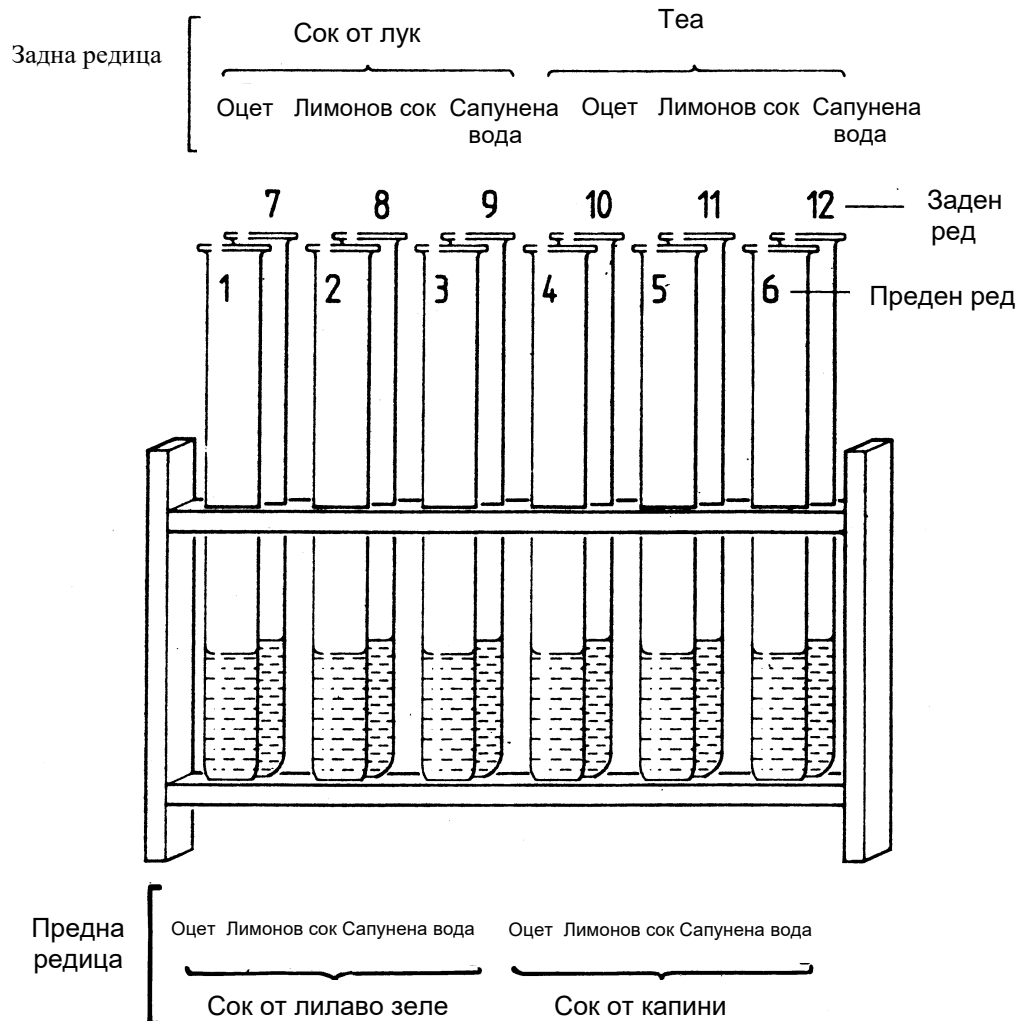
Разделете филтрата от лука между епруветки 7, 8 и 9.



Пуснете торбичка чай в гореща вода и я оставете да заври за няколко минути. След това изсипете чая в епруветки 10, 11 и 12.



Всички епруветки вече трябва да са напълнени до нивото на няколко сантиметра с един от разтворите и да са подредени в поставката за епруветки по начина, показан на схемата.



Капнете малко оцет в епруветки 1, 4, 7 и 10, докато цветът се промени.  
 След това капнете лимонов сок в епруветки 2, 5, 8 и 11, докато цветът се промени.  
 След това капнете сапунен разтвор в епруветки 3, 6, 9 и 12, докато цветът се промени.  
 Сравнете различните цветове. Ако в епруветка 9 няма видима промяна на цвета, добавете към нея няколко капки сода луга.

**Резултат:**

База/киселина	Червено зеле	Сок от къпини	Лук	Чай
Оцет	Червено	Червен	Светло жълт	Светъл
Лимонов сок	Червено	Червен	Светло жълт	Светъл
Сапунен разтвор	Зелено	Виолетов	Жълт	Тъмен

Подобно на индикаторите, които използват химиците, използваните тук вещества променят цвета си в зависимост от това дали се намират в киселинна или основна среда и по този начин могат да се използват за проверка на наличието на киселини и основи.

---

Оцетната киселина в оцета и лимонената киселина в лимоновия сок ясно показват киселинно поведение.

Сапуненият разтвор, от друга страна, показва основно поведение.

Сред "естествените индикатори" сокът от червено зеле е най-подходящ за изследване на киселини и основи. С малко умения и практика във внимателното изменение на рН индекса можете да постигнете и други цветове освен червен и зелен.

Веществата, открити в червеното зеле, които действат като индикатори, се наричат антоцианини.

**Изхвърляне:** Разтворите в епруветките могат да се изхвърлят в канализацията. NaOH трябва да бъде неутрализиран преди изхвърляне през канализацията.





## 2.4.2.1 Почти хомеопатия

Имате нужда от:

### Апаратура:

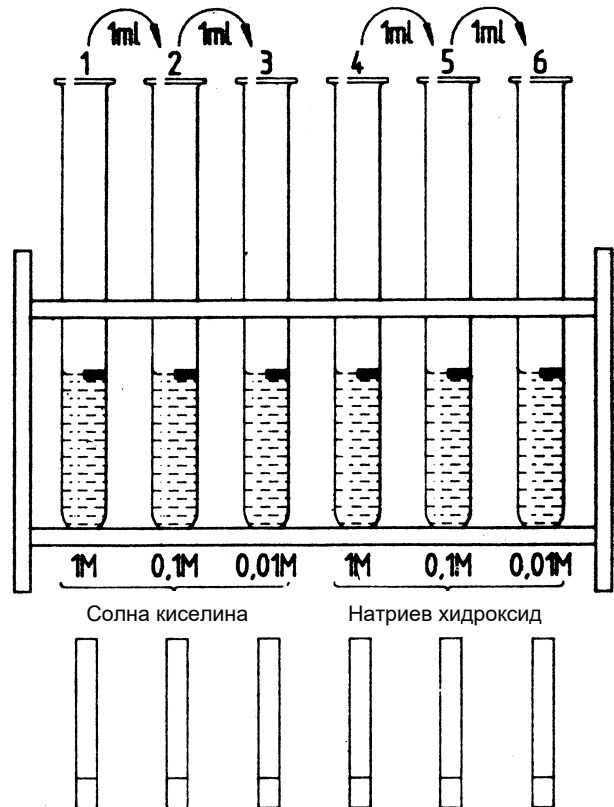
Стойка за реторта + Защитен екран  
Стойка за епруветки  
6 епруветки  
Бутилка с накрайник  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична  
Гумена запушалка за епруветки  
Чаша от 250 ml

### Химикали:

1 M солна киселина  
HCl (приблизително 3,5 % разтвор)  
1 M разтвор на натриев хидроксид  
(луга) NaOH (приблизително 4 %  
разтвор)  
Универсални индикаторни лентички

### Материали:

Бяла хартия (размер на буквите)  
Постоянен маркер



**Съвет за безопасност:** Избягвайте контакт на веществата с очите си; използвайте защитни очила.

### Процедура:

Поставете шестте епруветки в поставката за епруветки. С помощта на градуираната пипета добавете 10 ml солна киселина в първата епруветка. Отбележете нивото на течността, като начертаете малка линия с перманентния маркер. Отбележете другите епруветки на същата височина, като ги сравните с първата епруветка. Вземете 1 ml киселина от първата епруветка и я пуснете в епруветка 2. След това напълнете епруветката до линията с вода от бутилката за миене, поставете запушалка и разклатете епруветката. След като почистите градуираната пипета, вземете 1 ml киселина от втората епруветка и я пуснете в третата. Отново я напълнете с вода от шишето за миене до марката, поставете запушалка (първо я почистете) и разклатете. Продължете да разреждате разтвора на натриев хидроксид по същия начин за всичките шест епруветки, като всеки път почиствате пипетата и запушалката.

Сега потопете индикаторна лента във всяка от епруветките (наклонете леко епруветката) и я поставете върху бялата хартия пред епруветката. Сравнете цвета на лентата с цветовата схема на опаковката; отбележете индекса на pH във всеки случай.

### Резултат:

Индексът pH се променя с 1 единица при всяко разреждане.

Индексът pH е мярка за концентрацията на киселини и основи и се променя с 1 единица при всяко разреждане 1: 10.

**Изхвърляне:** Разтворите в епруветките могат да се разреждат и неутрализират чрез смесване, като полученият разтвор може да се изхвърли през канализацията. HCl и NaOH трябва да се неутрализират, преди да се изхвърлят през канализацията.



### 2.4.3.1 Киселинни проводници?

Имате нужда от:

Апаратура:

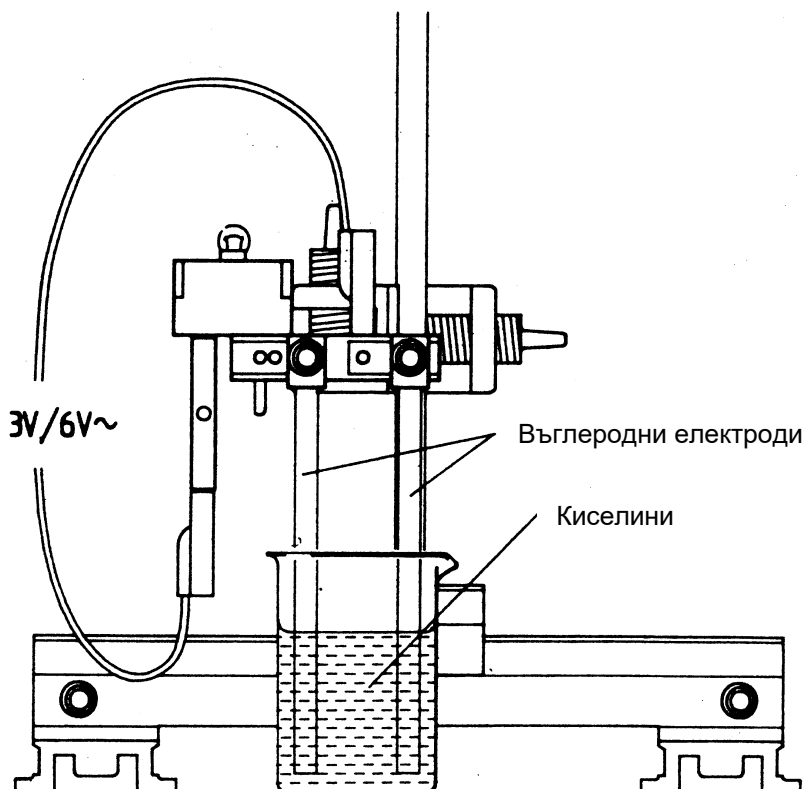
Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач на скобата)  
Държач за електроди (глава на пръта за електроди)  
2 въглеродни електрода  
3 проводника  
Захранване  
Лампа с нажежаема жичка + фасунга (лампа с нажежаема жичка и фасунга P1B)  
Бехерова чаша от 150 ml  
Съклен прът  
Бутилка за миене  
Лъжица

Химикали:

3 M солна киселина  
HCl (приблизително 10% разтвор)  
2 M азотна киселина HNO<sub>3</sub>  
(приблизително 12% разтвор)  
Лимонена киселина

Материали:

Никакви



**Съвет за безопасност:** Дръжте солната и азотната киселина далеч от кожата си; защитни очила.

Процедура:

Сглобете апарата съгласно схемата. Трябва да изследвате дали киселините провеждат електричество.

Напълнете бехеровата чаша до половината със солна киселина и настройте захранването на 3 V променлив ток - наблюдавайте крушката.

Напълнете бехеровата чаша до половината с азотна киселина и включете електрическото захранване на 3 V променлив ток - наблюдавайте отново лампичката.

Сложете около 40 ml вода в бехеровата чаша и добавете 1 супена лъжица лимонена киселина; разбъркайте със съклената пръчка. Настройте напрежението на 12 V променлив ток и наблюдавайте електрическата крушка.

Резултат:

И в трите случая лампата светва.

Във водни разтвори киселините се разлагат на йони. Йоните могат да се движат свободно и по този начин допринасят за електропроводимостта (носят заряди).

Лампата може да свети повече или по-малко ярко (в зависимост например от концентрацията, вида на киселината и разстоянието между двата електрода).

Изхвърляне: Киселините се неутрализират (HNO<sub>3</sub> се неутрализира внимателно с NaOH, тъй като може да възникне бурна реакция) и се изхвърлят през канализацията след разреждане.



## 2.4.3.2 Основни проводници?

Имате нужда от:

Апаратура:

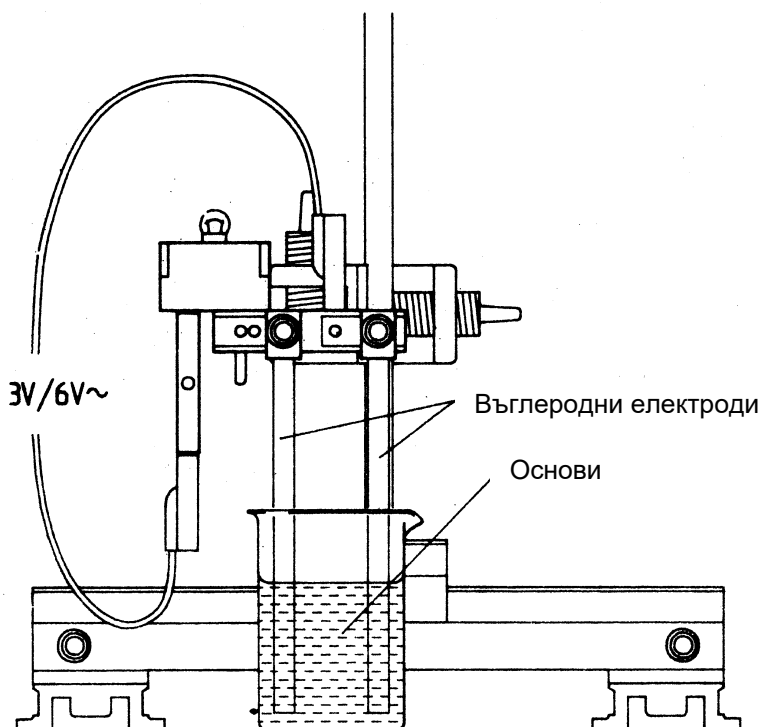
Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач на скобата)  
Държач за електроди (глава на пръта за електроди)  
2 въглеродни електрода  
3 проводника  
Захранване  
Лампа с нажежаема жичка + фасунга (лампа с нажежаема жичка и фасунга P1В)  
Бехерова чаша от 150 ml

Химикали:

3 M разтвор на натриев хидроксид (луга) NaOH (приблизително 10,5 %)  
3 M разтвор на калиев хидроксид KOH (приблизително 15 % разтвор)

Материали:

Не са нужни



**Съвет за безопасност:** Дръжте натриевия хидроксид и калиевия хидроксид далеч от кожата и очите си; защитни очила.

**Процедура:**

Сглобете апарата според схемата. Трябва да изследвате дали основите провеждат електричество.

Напълнете бехеровата чаша до половината с разтвор на натриев хидроксид и настройте захранването на 3 V променлив ток (ако светлината е много слаба или изобщо не свети, настройте напрежението на 6 V променлив ток) - наблюдавайте крушката.

Направете същото и с калиевия хидроксид.

**Резултат:**

Лампата светва и в двата случая.

Във водни разтвори металните хидроксида се разпадат на метални йони (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>) и хидроксидни йони (OH<sup>-</sup>). Йоните могат да се движат свободно и по този начин допринасят за електропроводимостта (носят заряди).

Електрическата крушка може да гори по-ярко или по-слабо (например в зависимост от концентрацията, вида на основата и разстоянието между двата електрода).



### 2.4.4.1 Изчакайте, докато се стъмни

Имате нужда от:

Апаратура:

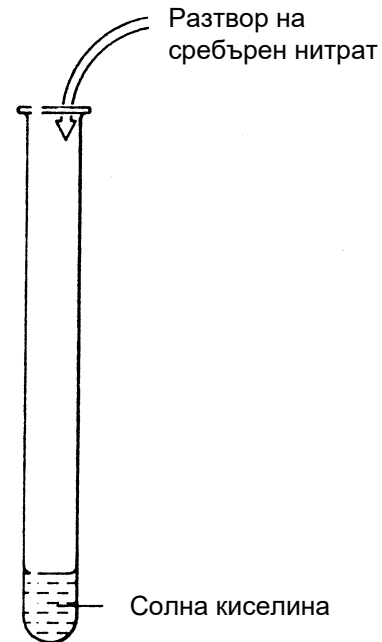
Стойка за реторта + Защитен екран  
Стойка за епруветки  
Епруветка за изпитване  
Пипета с гумена колба Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична

Химикали:

1 М солна киселина  
HCl (приблизително 3,5 % разтвор)  
0,3 М разтвор на сребърен нитрат  
AgNO<sub>3</sub> (приблизително 5 % разтвор)

Материали:

Не са нужни



**Съвет за безопасност:** Пипетирайте солната киселина само с помпата за пипети; защитни очила. Бъдете внимателни, когато боравите с епруветката, тъй като по време на реакцията се отделя хлорен газ.

**Процедура:**

С помощта на градуираната пипета капнете около 5 ml солна киселина в епруветката. Добавете няколко капки разтвор на сребърен нитрат, като използвате пипетата с гумена колба.

Наблюдавайте какво се случва в епруветката.

Можете да разширите експеримента, като поставите епруветката и нейното съдържание на светло място (напр. на банкетата на прозореца) и я изложите на светлина за няколко часа.

Наблюдавайте я отново; какви промени са настъпили?

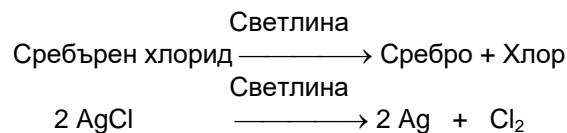
**Резултат:**

При добавяне на сребърен нитрат в епруветката се образува бяла утайка. Тази утайка променя цвета си с времето и потъмнява, когато е изложена на светлина.

Солна киселина + сребърен нитрат → сребърен хлорид + азотна киселина AgCl

HCl + AgNO<sub>3</sub> → + HNO<sub>3</sub>

При продължително излагане на светлина сребърният хлорид освобождава елементарно, фино разпределено сребро.



Сребърният хлорид, както и сребърният бромид, се използват във фотографията (светлочувствителни вещества).

**Изхвърляне:** Течността и твърдото вещество в епруветката се разделят, течността се изхвърля във водните отпадъци, а твърдото вещество се изхвърля в твърдите отпадъци.

## 2.4.4.2 Жаждата за газ



Имате нужда от:

Апаратура:

Стойка за реторта + защитна  
екранна горелка  
Бехерова чаша от 250 ml  
Бутилка за измиване  
Епруветка  
Стойка за епруветки  
Държач за епруветки  
Гумена запушалка за епруветка с  
отвор  
Стъклена епруветка (3)  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична

Химикали:

Солна киселина  
HCl, конц.  
Разтвор на лакмус  
Глицерин

Материали:

Не са нужни



**Съвети за безопасност:** Дозирайте солната киселина с помпата за пипети; не вдишвайте парите от солната киселина; има бурна реакция - не изпускате епруветката; проветрявайте добре работната зона; защитни очила.

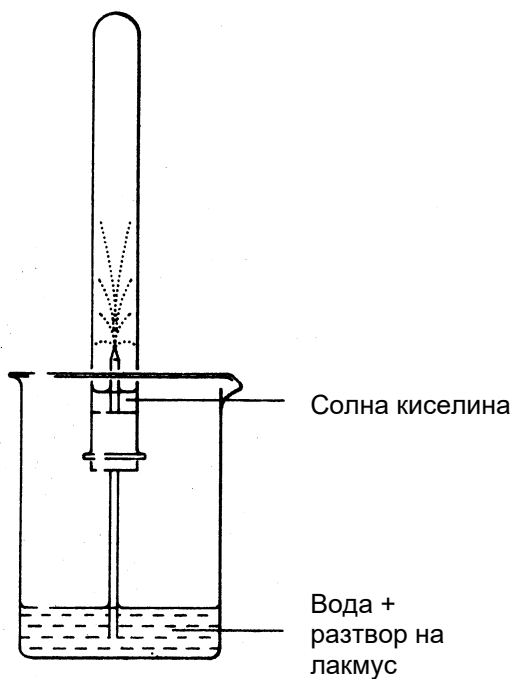
**Процедура:**

Поставете стъклената клапа в гумената запушалка - накрайникът трябва да стърчи на около 2 cm над тесния край на запушалката (използвайте глицерин).

Поставете около 1 ml солна киселина в епруветката (градуирана пипета + помпа за пипети). Затворете я с гумената запушалка.

Налейте около 100 ml вода в бехеровата чаша и добавете малко лакмусов разтвор.

Вземете епруветката с държача за епруветки и внимателно загрейте солната киселина в пламъка на горелката, докато от стъклената тръба се издигнат пари на солната киселина.



Обърнете епруетката и бързо я потопете във водата в бехеровата чаша; наблюдавайте какво се случва.

**Резултат:**

Водата в стъклената епруетка се издига и се плиска в епруетката много силно през стъкления клапан. Водата в епруетката става червена.

Газовият хлороводород е силно хигроскопичен, т.е. привлича много вода; 400 обемни части от газовия хлороводород се разтварят в 1 част вода при стайна температура. Когато се разтвори във вода, газовият хлороводород се оцветява в лакмусово червено.

**Изхвърляне:** HCl се неутрализира и се изхвърля в канализацията. Лакмусовият разтвор може да се изхвърли в канализацията.



### 2.4.4.3 Не само за рентгенови снимки

Имате нужда от:

Апаратура:

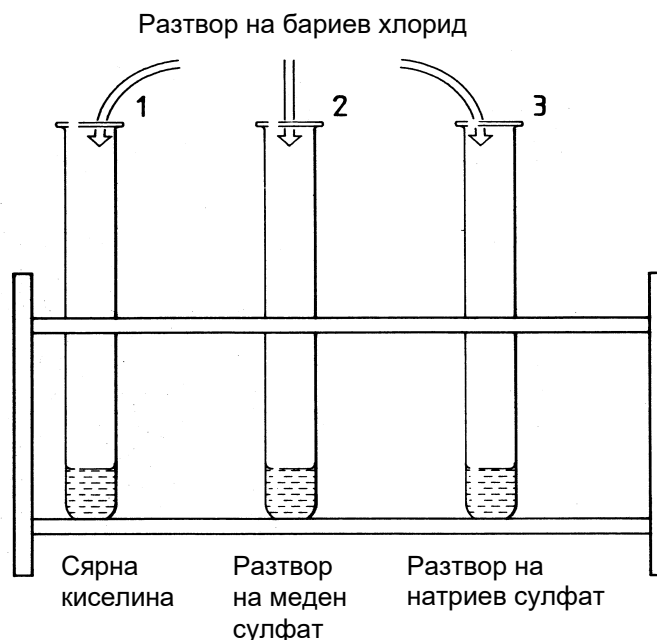
Стойка за реторта + защитен екран  
за епруветки  
3 епруветки  
Бутилка за измиване  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична

Химикали:

1 М сярна киселина  
 $H_2SO_4$  (приблизително 10 %  
разтвор)  
1 М разтвор на меден сулфат  
 $CuSO_4$  (приблизително 14 %)  
1 М разтвор на натриев сулфат  
 $Na_2SO_4$  (приблизително 13 %)  
1 М разтвор на бариев хлорид  
 $BaCl_2$  (приблизително 18 %)

Материали:

Бяла хартия



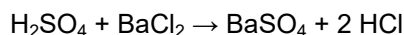
**Съвет за безопасност:** Бариев хлорид е отровно вещество; защитни очила.

**Процедура:**

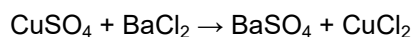
Поставете трите епруветки в поставката за епруветки. Поставете 3 ml сярна киселина в първата епруветка, 3 ml разтвор на меден сулфат във втората и 3 ml разтвор на натриев сулфат в третата, като почиствате пипетата всеки път.  
Добавете по 2 ml бариев хлорид във всяка от епруветките; наблюдавайте резултата.

**Резултат:**

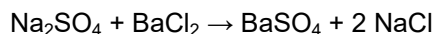
Във всяка от трите епруветки се образува утайка.  
Утайката е бариев сулфат. Тестът за сулфат е важен в аналитичната химия (бариевият сулфат почти не се разтваря във вода).  
В медицината бариевият сулфат се използва като контрастно вещество при рентгенови изследвания на стомаха и червата.  
Сярна киселина + бариев хлорид → бариев сулфат + солна киселина



Меден сулфат + бариев хлорид → бариев сулфат + меден хлорид



Натриев сулфат + бариев хлорид → бариев сулфат + натриев хлорид



**Изхвърляне:** Твърдите частици се събират и изхвърлят в контейнера за твърди отпадъци.  
Течностите се събират, неутрализират и изхвърлят чрез водните отпадъци.  $CuSO_4$  е замърсител на околната среда, токсичен за водните организми и не трябва да се изхвърля в канализацията.

## 2.4.4.4 Аква Фортис



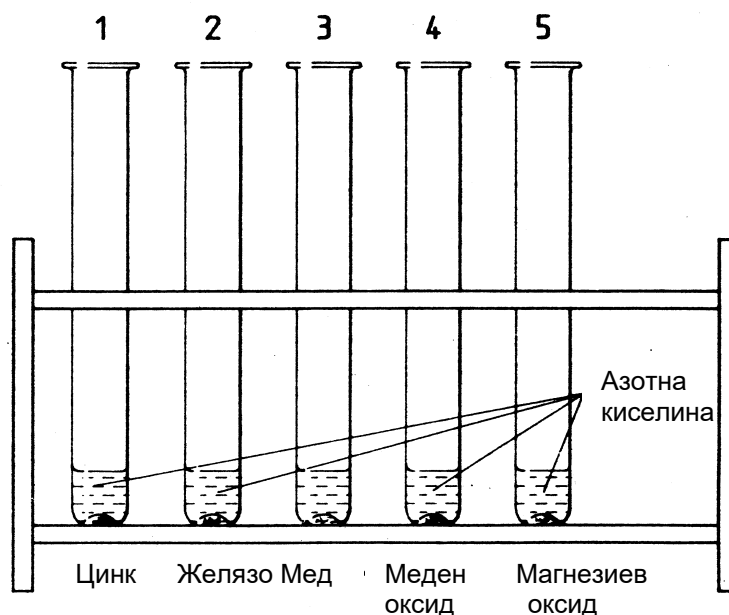
Имате нужда от:

### Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Горелка за епруветки  
Държач за епруветки  
5 епруветки  
Помпа с пипета, механична  
Градуирана пипета  
Микроскопско стъкло  
Шпатула  
Съъклен прът  
Лупа

### Химикали:

Цинк на прах Zn  
Желязо на прах Fe  
Мед на прах Cu  
Меден (II) оксид CuO  
Магнезиев оксид MgO  
2 М азотна киселина HNO<sub>3</sub>  
(приблизително 12 % разтвор)



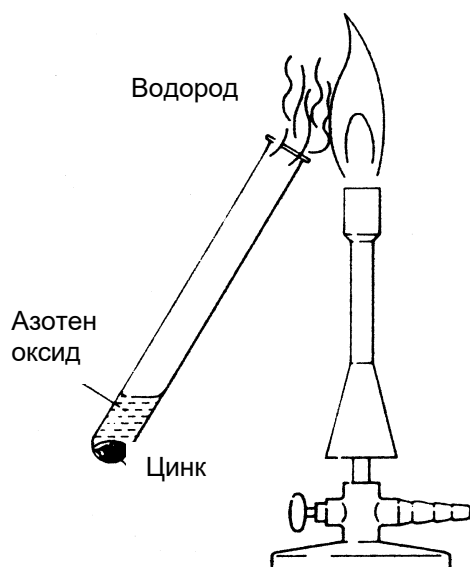
### Материали:

Бяла хартия (размер на буквите)

**Съвет за безопасност:** Внимавайте, когато нагрявате епруветката - течността може да се разпръсне; дръжте отвора на епруветката далеч от хора. Образува се отровен азот - проветрявайте добре, използвайте защитни очила. Водородът може да започне да гори внезапно и да експлодира, бързо отдръпнете палеца си. С помощта на спринцовка водородът може да се издуха в пламък.

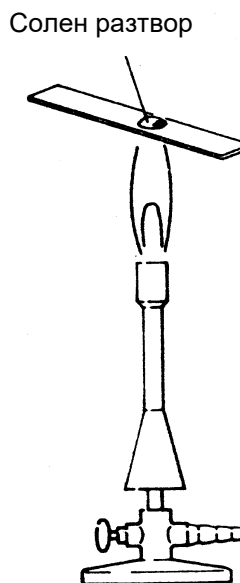
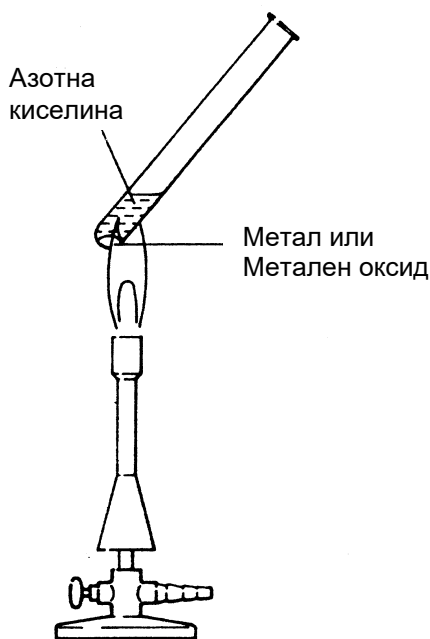
### Процедура:

Поставете петте епруветки в поставката за епруветки и поставете в епруветките с много малък връх на шпатула следните вещества: епруветка 1 - цинков прах; епруветка 2 - железен прах; епруветка 3 - меден прах; епруветка 4 - меден оксид; епруветка 5 - магнезиев оксид.



С помощта на градуираната пипета поставете около 5 ml азотна киселина в първата епруветка и леко загрейте. От време на време дръжте отвора на епруветката към ревящия пламък на горелката - оксидоводороден тест. Наблюдавайте какво се случва в епруветката и по-специално в нейния отвор. Поставете епруветката обратно в поставката и извършете същата процедура с епруветки 2 и 3 (в случай на епруветка 3 не е необходимо да правите оксидоводородния тест - не се получава водород).



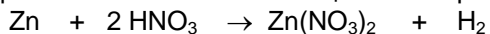


Извършете същата процедура с епруветки 4 и 5, но без теста за оксидоводород. Една след друга поставете по 1 капка от разтвора на солта върху микроскопското стъкло с помощта на стъклената пръчица и изпарете течността на буен, но малък пламък на горелка. Разгледайте остатъка; използвайте лупата.

**Резултат:** Всички вещества се разтварят в азотна киселина; при цинка и желязото се получава и водород (оксидоводороден тест); при медта се получава азотен диоксид (кафяво оцветяване).

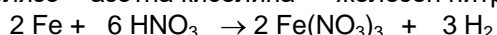
След изпаряване върху слайда:

Епруветка 1: Цинк + азотна киселина → цинков нитрат + водород



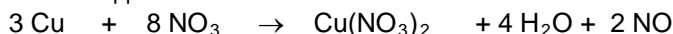
Сиво-бял цинков нитрат

Епруветка 2: Желязо + азотна киселина → железен нитрат + водород



Кафяв железен нитрат

Епруветка 3: Мед + азотна киселина → меден нитрат + вода + азот  
Моноксид



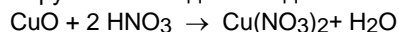
Синьо-зелен меден нитрат

При вторична реакция се образува и азотен диоксид:

Азотен оксид + кислород → азотен диоксид

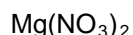


Епруветка 4: меден оксид + азотна киселина → меден нитрат + вода



Синьо-зелен меден нитрат

Епруветка 5: магнезиев оксид + азотна киселина → магнезиев нитрат + вода



Прозрачни магнезиеви  
нитрати

Азотната киселина се е наричала aqua fortis (силна вода), тъй като може да се използва за отделяне на среброто от златото (азотната киселина разтваря среброто, но не и златото).

**Изхвърляне:** Остатъците се събират и изхвърлят чрез твърдите отпадъци. Разтворите се събират и изхвърлят чрез водните отпадъци.

## 2.4.4.5 Врагът на Соррег



**Имате нужда от:**

Апаратура:

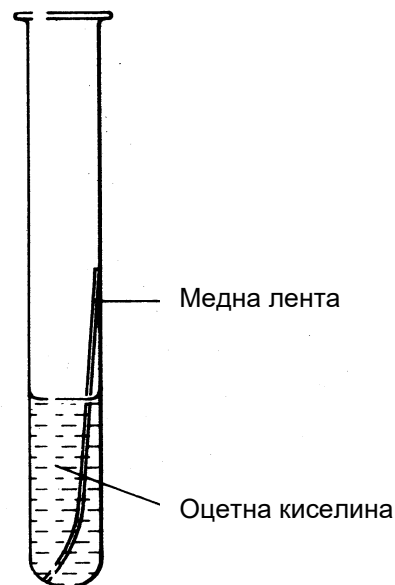
Помпа, механична градуирана пипета

Химикали:

2 М оцетна киселина  $\text{CH}_3\text{-COOH}$   
(приблизително 12 % разтвор)

Материали:

1 x 6 cm лента от медна ламарина



**Съвет за безопасност:** Пипетирайте оцетната киселина само с помпата за пипети.

**Процедура:**

Поставете епруветката в поставката за епруветки и плъзнете медната лента в епруветката. Налейте достатъчно оцетна киселина в епруветката, така че медната лента да бъде наполовина покрита от киселината.

Оставете апарата да стои няколко дни и наблюдавайте настъпващите промени.

**Резултат:**

След няколко дни върху частта от медната лента, която стърчи от киселината, се появява зелено покритие. Когато течността се изпари, след нея остават синьо-зелени кристали.

От парите на медта и оцетната киселина се образува меден ацетат -  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{-COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

Под въздействието на въздуха се образува смес от основни медни ацетати - т.нар. патина или вердигрис  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{-COO})_2 \cdot \text{Cu}(\text{OH})$ .

Патина се появява и при контакт на киселинни храни с медни съдове - поради това киселинни храни никога не трябва да се съхраняват в медни съдове.

В допълнение, вердигрисът се използва като пигмент за рисуване.

**Изхвърляне:** Оцетната киселина може да се изхвърля в канализацията след разреждане.

Медната ламарина се изхвърля чрез твърдите отпадъци.



## 2.4.5.1 Хлъзгаво дело

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
100 ml чаша  
Стъклен прът  
Шпатула  
Бутилка с накрайник  
Пипета с гумена колба

Химикали:

Натриев хидроксид (луга)  
NaOH  
Разтвор на фенолфталеин

Материали:

Не са нужни никакви



**Съвет за безопасност:** Не докосвайте натриевия хидроксид; пазете лугата далеч от очите си; измийте добре ръцете си след теста със сапун; защитни очила. В зависимост от използваното количество NaOH и вода, разтворът може да се нагрее.

**Процедура:**

С помощта на шпатулата капнете малка част от натриевия хидроксид в бехеровата чаша. Добавете около 40 ml вода от бутилката за промиване. Разбъркайте със стъклената пръчка, докато натриевият хидроксид се разтвори напълно. Потопете пръстите си в разтвора и ги разтрийте - какво забелязвате? Измийте добре ръцете си! Сега поставете няколко капки разтвор на фенолфталеин в чашата. Наблюдавайте какво се случва.

**Резултат:**

Натриевият хидроксид се разтваря добре във вода.  
Лугата се усеща като сапун.  
При добавяне на разтвор на фенолфталеин се получава червено оцветяване - фенолфталеинът е много чувствителен индикатор за основни разтвори.

**Изхвърляне:** NaOH трябва да се неутрализира, преди да се изхвърли в канализацията.

## 2.4.5.2 Пазете се от тебеширената яма



Имате нужда от:

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Голяма стойка за реторта  
Пръстен  
Правоъгълна скоба (държач на скобата)  
Универсална скоба  
Горелка  
Тигел  
Пипеклай  
Триъгълник  
Термометър  
Лъжица  
Бутилка с накрайник  
Пипета с гумена колба  
Тигелни клещи

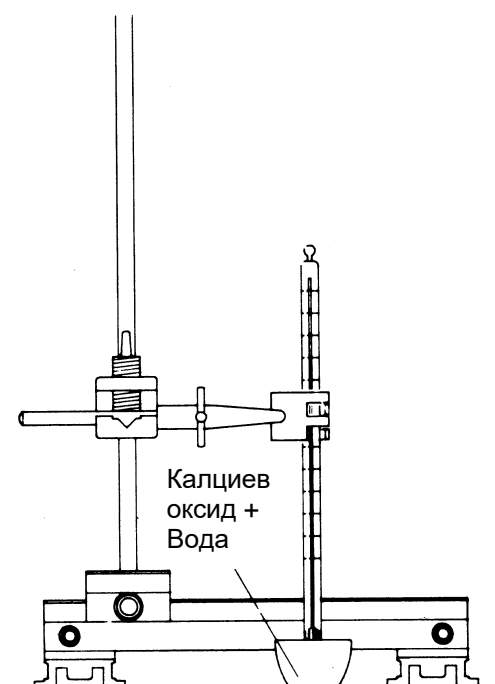
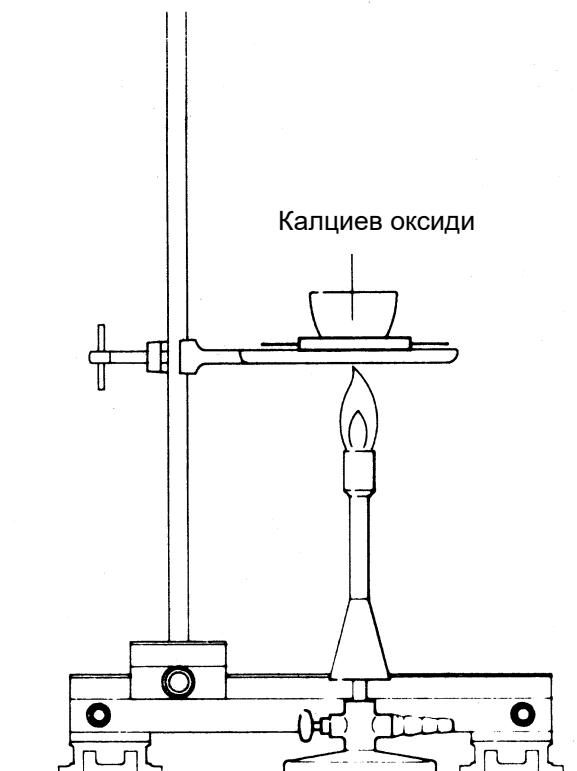
Химикали:

Калциев оксид (изгоряла креда)  
CaO  
Разтвор на фенолфталеин  
Глицерин

Материали:

Не са нужни

**Съвет за безопасност:** Използвайте защитни очила; гасената вар е много разяждаща. Реакцията може да бъде бурна.



**Процедура:**

Напълнете керамичния тигел до 3/4 с калциев оксид и го закрепете към стойката на ретортата с триъгълника от пипеклай (използвайте пръстена на стойката на ретортата). Съдържанието на тигела се загрява в продължение на 5 минути на силен пламък на горелка. Повдигнете тигела от триъгълника от пипеклай с тигелни клещи и го оставете да изстине напълно (защитен екран). Закрепете термометъра към стойката на ретортата, така че той почти да докосва дъното на керамичния тигел. Отчетете температурата и я запишете. Сега внимателно добавете малко вода от бутилката за миене към калциевия оксид. Внимавайте - реакцията може да бъде бурна.

---

Отчетете отново температурата: Какво забелязвате?



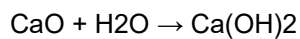
Поставете няколко капки разтвор на фенолфталеин в тигела; наблюдавайте какво се случва.

**Резултат:**

Нагряването е послужило за отстраняване на водата, останала в калциевия оксид.

При добавяне на вода се наблюдава повишаване на температурата - това се нарича "разхлаждане на ворта".

Калциев оксид + вода → калциев хидроксид



Червено оцветяване се появява, когато се добави индикатор.

Калциевият хидроксид е основа.

Изхвърляне: Остатъкът от тигела се изхвърля в контейнера за твърди отпадъци.

### 2.4.5.3 Ноемврийска мъгла



**Имате нужда от:**

Апаратура:

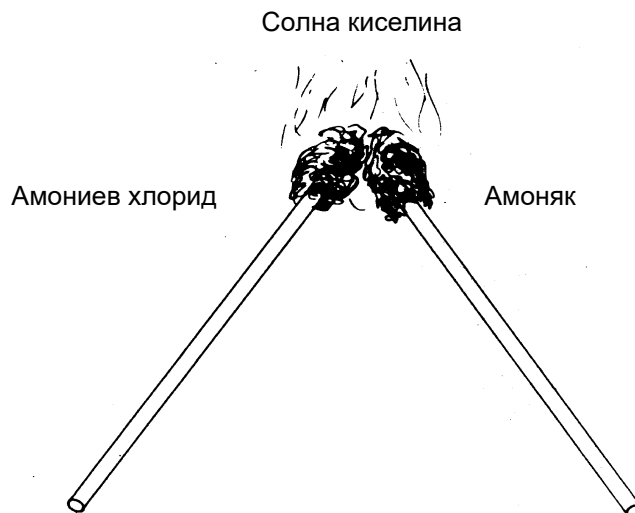
Стойка за реторта + защитен екран  
Стойка за епруветки  
2 епруветки  
Стъклена пръчка  
Стъклена епруветка (5)  
Градуирана пипета  
Пипета Помпа, механична

Химикали:

Солна киселина HCl, конц.  
Амонячна вода NH<sub>4</sub>OH, конц.

Материали:

Памучна вата



**Съвет за безопасност:** Използвайте само много малки количества; не вдишвайте изпарения от солна киселина или амоняк; проветрявайте добре; използвайте защитни очила и помпа за пипети.

**Процедура:** Около края на стъклената пръчка и края на стъклената епруветка увийте малко памук - двете памучни топчета трябва да са здраво увити около стъклените пръчки и да не са по-големи от отвора на епруветката. Налейте солна киселина до ниво 1 cm в едната епруветка и 1 cm амонячна вода в другата. Потопете стъклената пръчка с памучното топче в солната киселина, а стъклената епруветка - в амонячната вода.

Сега дръжте стъклената пръчица и стъклената епруветка хоризонтално и движете двете памучни топчета едно към друго, без да ги оставяте да се докоснат; наблюдавайте какво се получава.

**Резултат:** Вижда се бял дим, когато двете памучни топчета се приближат едно към друго. Газовият хлороводород реагира с амоняка, като се образува твърд, бял амониев хлорид.

Амоняк + солна киселина → амониев хлорид  
 $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

**Изхвърляне:** HCl и NH<sub>3</sub> могат да се използват повторно, но за да се изхвърлят, трябва да се неутрализират и да се изхвърлят през канализацията.



## 2.4.6.1 Фабриката за гипс

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Бехерова чаша от 150 ml  
Градуирана пипета  
Помпа за пипета  
Механична пипета с гумена колба  
Шпатула  
Бутилка за измиване

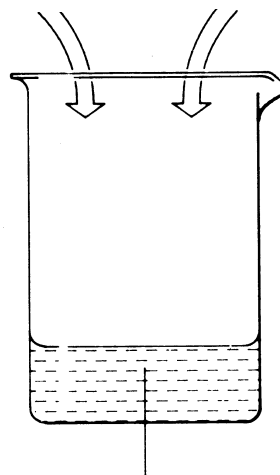
Химикали:

Калциев хидроксид (негасена вар)  
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$  1 М сярна киселина  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
(приблизително 10 % разтвор)

Материали:

Бяла хартия (размер на половин буква)  
Сок от червено зеле

Сок от червено зеле      Суспензия на гасена вар



Сярна киселина

**Съвет за безопасност:** Пипетирайте само с помпата за пипети; носете защитни очила.

**Процедура:** Поставете 2 шпатули калциев хидроксид в бехеровата чаша, след което добавете около 20 ml вода от бутилката за промиване. Направете суспензия от гасена вар, като разбъркате съдържанието на бехеровата чаша. Поставете бехеровата чаша върху бялата хартия и добавете няколко ml сок от червено зеле - наблюдавайте какво се случва. Сега бавно капнете сярна киселина в разтвора, като от време на време завъртате съдържанието на бехеровата чаша. Спрете да добавяте сярна киселина, когато цветът се промени; наблюдавайте бехеровата чаша, като обърнете особено внимание на утайката на дъното - изчакайте малко, за да видите дали не настъпват други промени.

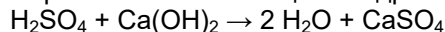
**Резултат:** Суспензията става зелена, когато се добави сок от червено зеле.

След като се добави сярна киселина, течността става розова.

В зависимост от концентрацията утайката на дъното може да остане зелена или да стане синя. С добавянето на сярна киселина суспензията от гасена вар в излишната вода се неутрализира. Въпреки това утайката, състояща се от калциев хидроксид и гипс, няма същата концентрация като течността - оттам идва и другото оцветяване.

Червеното зеле функционира като индикатор.

Сярна киселина + калциев хидроксид → вода + калциев сулфат (гипс)



Изхвърляне: Утайката се изхвърля в общия отпадък, разтворът трябва да се неутрализира, преди да се изхвърли през канализацията.

## 2.5.1.1 Внимавайте: Недостиг на въздух!

---

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Бехерова чаша 100 ml

Бехерова чаша 150 ml

Бехерова чаша 250 ml

Химикали:

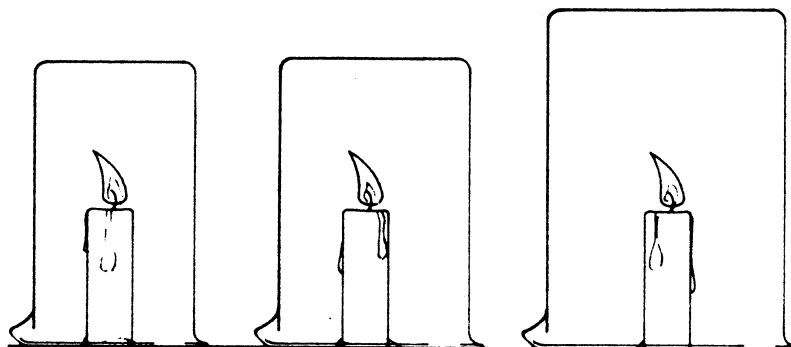
Не са нужни

Материали:

Малки свещи (угарки)

Хронометър

Малко парче картон



**Съвет за безопасност:**

Няма.

**Процедура:**

Запалете малка свещ (не по-дълга от 2 cm) и я залепете на малкото парче картон, като оставите восъка да капе надолу.

Поставете 100-милилитровата чаша върху горящата свещ и отчетете колко време е необходимо на свещта да угасне - запишете времето.

Извършете същата процедура с чашите от 150 и 250 ml.

**Резултат:**

Свещта гори най-кратко време в най-малката чаша и най-дълго в най-голямата чаша.

Бехерова чаша от 100 ml: приблизително 6 сек.

Бехерова чаша от 150 ml: приблизително 8 сек.

Бехерова чаша от 250 ml: приблизително 11 сек.

Горенето може да се осъществи само в присъствието на кислород. Въздухът е съставен от 1/5 кислород; след като той бъде изразходван, в бехеровата чаша остават само азот (и въглероден диоксид) - горенето вече не е възможно при тези газове - свещта угасва.



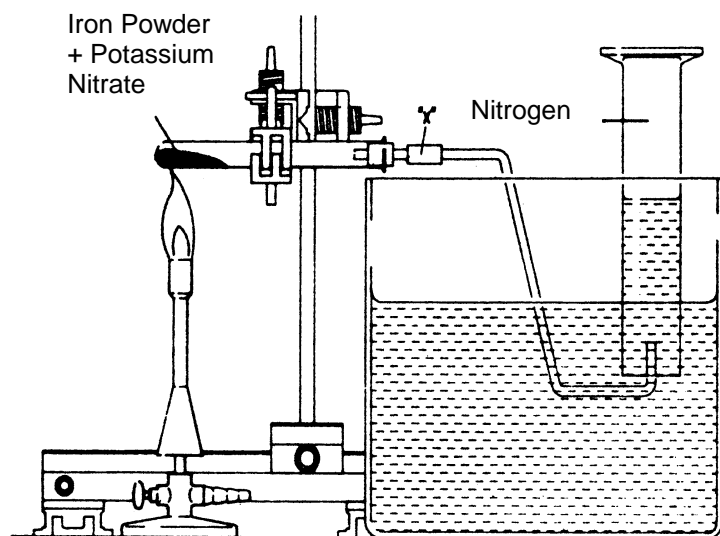
## 2.5.1.2 Въздушен мофет



Имате нужда от:

### Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач за скоба)  
Универсална скоба  
Епруветка за изпитване  
Стойка за епруветки  
Държач за епруветки  
Съклена епруветка (4)  
Съклена епруветка (6)  
Парче тръбичка  
Гумена запушалка за епруветка с отвор  
Горелка  
Шпатула  
Градуиран цилиндър  
Капак съклен  
Съклена епруветка



### Химикали:

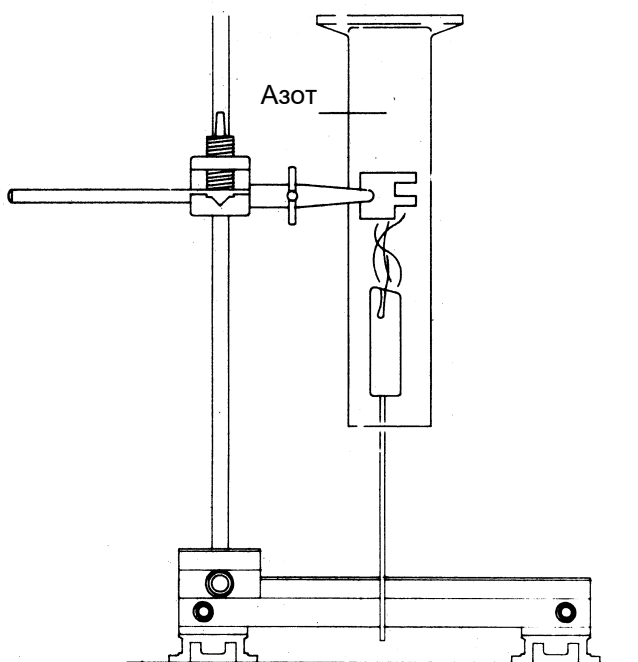
Желязо на прах Fe  
Калиев нитрат KNO<sub>3</sub>  
Глицерин

### Материали:

Свещ  
Игла за плетене

**Съвет за безопасност:** Изключете тръбите преди края на нагряването; поставете горещата епруветка върху огнеупорната плоча с помощта на държача за епруветки; защитни очила.

**Процедура:** Поставете 1 шпатула калиев нитрат и 4 шпатули желязо на прах в епруветката и разклатете. Сглобете апарата съгласно схемата. Напълнете градуирания цилиндър с вода от чешмата, затворете го с покривното стъкло и го обърнете, без да изпускате вода, така че отворът на цилиндъра да е под повърхността на водата във ваната. Загрейте сместа с ревящ пламък на горелката, докато протече реакция, и съберете получения газ в градуирания цилиндър (дръжте цилиндъра, докато загревате сместа). След като цилиндърът се напълни напълно с газ, затворете го, докато е все още под водата, с покриващото стъкло. Докато все още се нагрява, изключете съклената епруветка в точката, отбелязана с X (водата може да се върне обратно в горещата епруветка - риск от счупване). Поставете горещата епруветка върху огнеупорната плоча.



Затегнете цилиндъра с главата надолу върху стойката на ретортата и поставете в цилиндъра горяща свещ, прикрепена към игла за плетене (загрейте леко края на иглата и я забийте в свещта).

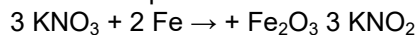
#### Резултат:

Пламъкът в градуирания цилиндър угасва.

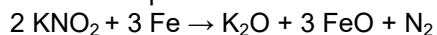
Азотът е с по-малка плътност от въздуха и по този начин изгасва пламъка.

По време на нагряването калиевият нитрат отделя молекули кислород, които на свой ред окисляват желязото. Газът, който се отделя в резултат на реакцията, се състои главно от азот.

Калиев нитрат + желязо → калиев нитрит + железен оксид



Калиев нитрит + желязо → калиев оксид + железен оксид + азот



Air mofette е френски и означава гасящ газ (от химика Лавоазие).

## 2.5.2.1 Светеща точка

---

**Имате нужда от:**

Апаратура:

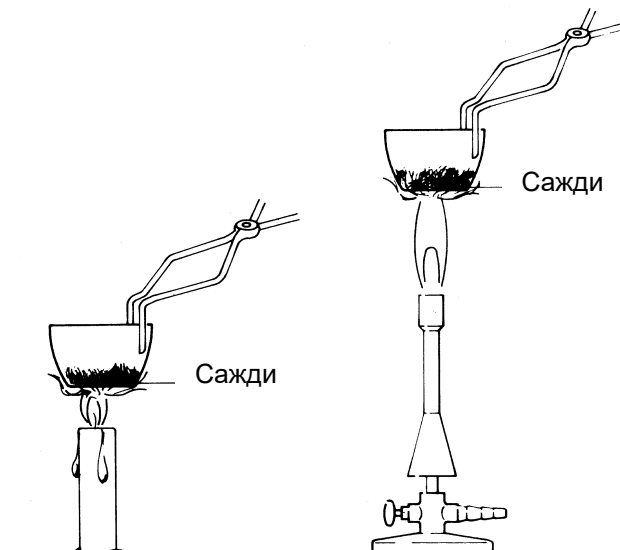
Горелка Тигел  
Клещи Тигел  
Огнеупорна  
плоча

Химикали:

Не са нужни

Материали:

Свещ  
Малко парче картон



**Съвет за безопасност:** Опасност от изгаряне от нагорещения тигел.

**Процедура:** Вземете керамичния тигел с щипките за тигел. Със свещта, залепена за парче картон, почернете дъното на тигела над свещта със сажди. Запалете горелката и задръжте тигела в буйния пламък на горелката. Дъното на тигела трябва да е точно над вътрешния пламък. Наблюдавайте петното от сажди, като го нагрявате, докато изчезне.

**Резултат:** Върху долната страна на тигела се образуват сажди, когато се държи над пламъка на свещта.

Саждите се получават в резултат на непълно изгаряне - частиците сажди се охлаждат от повърхността на керамичния тигел до температура, по-ниска от точката им на горене.

Сажди се образуват и при ярък пламък на горелката.

В полупрозрачния (реещ се) пламък на горелката петното от сажди започва да свети и става все по-малко, докато накрая изчезне.

При високи температури саждите (чист въглерод) изгарят и се превръщат във въглероден диоксид.

**Забележка:** Оставете тигела да изстине (огнеупорна плоча) и го почистете, ако е необходимо.

## 2.5.2.2 Огнени игри

---

Имате нужда от:

Апаратура:

Стъклена  
тръба за  
горелка (5)

Химикали:

Не са нужни

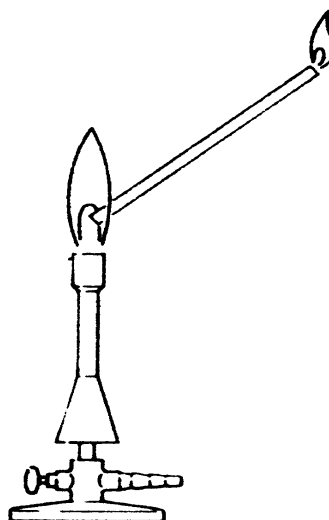
Материали:

Запалки

Свещ

Дървена шина

Малко парче картон

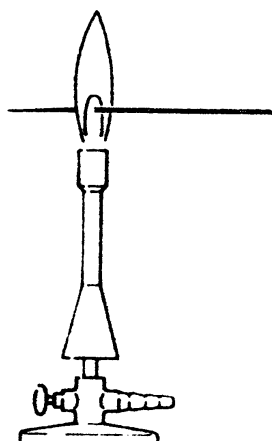
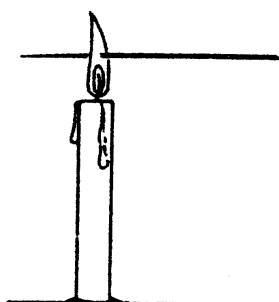
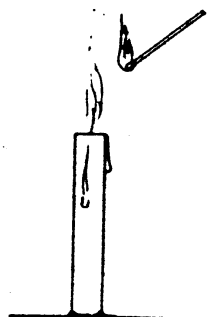


**Съвет за безопасност:** Внимавайте да не се изгорите.

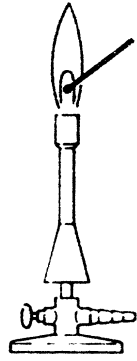
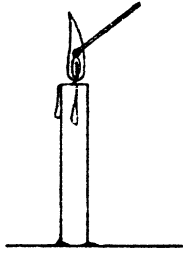
**Процедура:**

1. Задръжте отвора на стъклената тръба във вътрешния пламък на ревящата горелка. В другия край на стъклената тръба запалете газовете, получени от горелката (спомагателен пламък). Какво наблюдавате?

2. След като залепите свещта към парчето картон, я запалете. Издухайте свещта и задръжте горяща запалка в дима от свещта. Какво наблюдавате?



3. Запалете горелката и свещта. Дръжте дървена шина хоризонтално в пламъка на свещта и след това във вътрешния пламък на горящата горелка. След няколко минути извадете шината от пламъка и я разгледайте.



4. Запалете горелката и свещта. Бързо поставете главата на запалката във вътрешния пламък на свещта и горелката. След няколко секунди извадете главата на запалката от пламъка. Наблюдавайте какво се случва.

**Резултат:**

1. Газовете във вътрешния пламък все още не са се възпламенили и могат да се пренасочат със стъклена тръбичка и да се запалят.
2. Пламъкът прескача от дима обратно към фитила на свещта.
3. Върху дървената шишарка има две обгорели зони - извън мястото, където е бил "хладният" вътрешен пламък.
4. Запалката не се възпламенява във вътрешния пламък.



### 2.5.2.3 Поемете си дъх

Имате нужда от:

Апаратура:

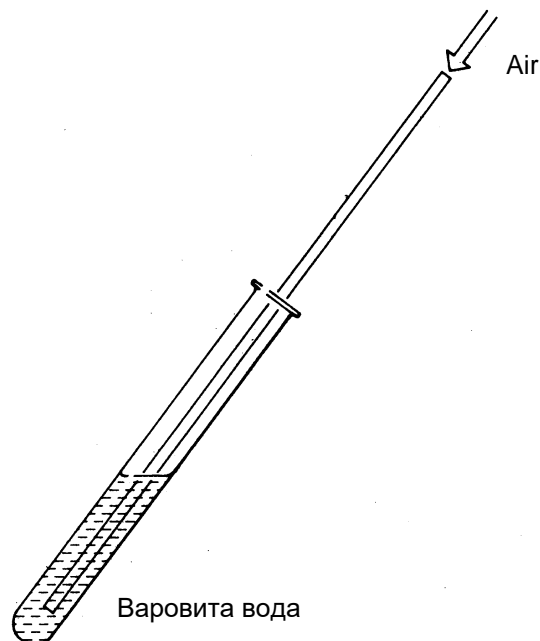
Стойка за реторта + защитен екран  
Стъклена епруветка (5)  
Епруветка  
Стойка за епруветка

Химикали:

Не са нужни

Материали:

Варовита вода

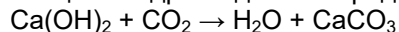


**Съвет за безопасност:** Не допускайте попадане на варовита вода в очите; защитни очила - не изсмуквайте варовитата вода.

**Процедура:** Напълнете епруветката до половината с варовита вода. Поставете стъклената епруветка в течността и внимателно издухайте въздуха във варовата вода няколко пъти. След като течността стане мътна, продължете да духате, докато мътноста отново изчезне.

**Резултат:** Разтворът става мътен, когато се вдухва въздух.

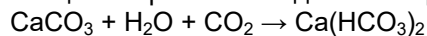
Калциев хидроксид + въглероден диоксид → вода + калциев карбонат



От калциевия хидроксид се образува неразтворимото вещество калциев карбонат, което води до помътняване на разтвора.

След като продължите да духате в разтвора, той отново става прозрачен.

Калциев карбонат + вода + въглероден диоксид → калциев хидрогенкарбонат



От калциевия карбонат се образува водоразтворим калциев хидрогенкарбонат - бистър разтвор.

Издишваният въздух съдържа много по-голям процент въглероден диоксид, отколкото вдишваният въздух.

**Вдишан въздух:** приблизително 0,03 % въглероден диоксид

**Издишан въздух:** приблизително 4 - 5 % въглероден диоксид

**Изхвърляне:** Разределеният разтвор може да се изхвърли в канализацията.



### 2.5.3.1 Бяла топлина

Имате нужда от:

Апаратура:

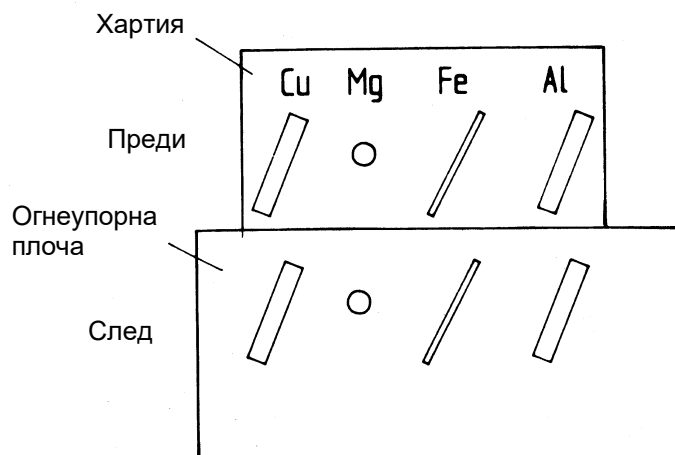
Стойка за реторта + защитен екран  
Горелка  
Тигелни клещи

Химикали:

Магнезиева лента Mg (около 4 cm)

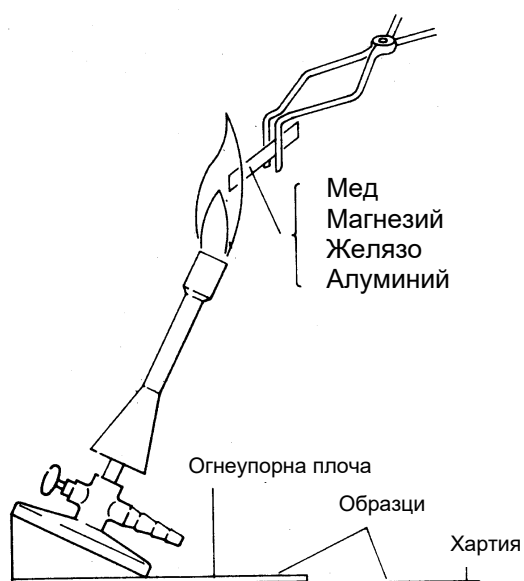
Материали:

Хартия  
Шмиргелна хартия  
Лист алуминий Al (приблизително 1 X 4 cm)  
Лист мед Cu (приблизително 1 X 4 cm)  
Желязна тел Fe (приблизително 4 cm)  
Клин



**Съвет за безопасност:** Докосвайте парчетата метал едва след като изстинат; не поставяйте горещите метали върху хартията, а върху огнеупорната плоча; не гледайте директно в пламъка, когато нагрявате магнезиевата лента (евентуално носете слънчеви очила).

**Процедура:**



На лист хартия напишете Cu (за мед), Mg (за магнезий), Fe (за желязо) и Al (за алуминий). Поставете огнеупорната плоча частично върху лист хартия. Пригответе по две ленти от меден лист, магнезиева лента, желязна тел и алуминиев лист. Трябва да почистите металните образци с шмиргелова хартия, ако те вече не са чисти. Поставете по една от всяка метална проба върху бялата хартия (за по-късно сравнение).

Вземете медната лента с щипките на тигела и я загрейте в пламъка на горелката, докато нажежи - обърнете внимание на цвета на пламъка.

Направете същото с лентата магнезий, желязната тел и алуминиевия лист.

Поставете нагорещените метали (или, в случая на магнезия, продукта на реакцията) под ненагорещените метални образци и сравнете вида им преди и след нагряването.

---

**Резултат:**

Мед:	Преди червеникаво- златист, лъскав	След различни окислителни оттенъци, черно покритие бял прах	В Пламъкът се разтапя, свети червено горещ, зелен пламък гори с ярък бял пламък свети
Магнезий:	лъскаво сребро		тъмночервено разтапя се и свети.
Желязо:	лъскаво сребро	черно лъскаво сребро	
Алуминий:	лъскаво сребро		

Металите се съединяват с кислорода във въздуха и образуват метални оксиди.

**Забележка:** Използвайте отново незагритите метални проби.

**Изхвърляне:** Остатъците могат да се изхвърлят в контейнера за твърди отпадъци.



### 2.5.3.2 От какво са пили римляните



**Имате нужда от:**

Апаратура:

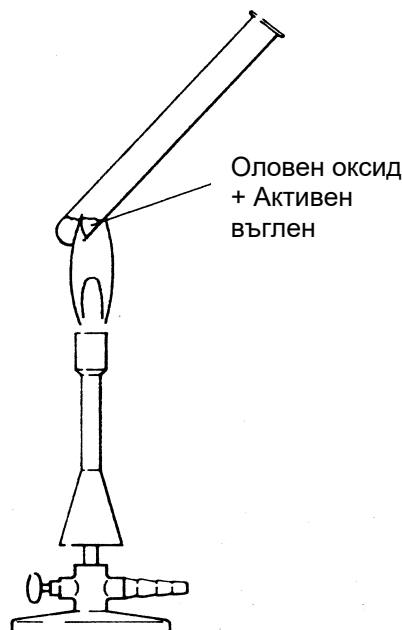
Поставка за епруветки  
Държач за епруветки  
Епруветка  
Морта + пестил  
Горелка  
Шпатула  
Лупа

Химикали:

Оловен (II) оксид PbO  
Активен въглен на прах

Материали:

Ленена кърпа  
Хартиен чук (размер на половин буква)  
Везни (по избор)



**Съвет за безопасност:** Носете предпазни очила, когато разбивате епруветката.

**Процедура:** Сложете в разтвора една пълна шпатула с оловен оксид (около 3 g) и един връх на шпатула с активен въглен на прах (около 0,1 g) и разбъркайте добре.

Изсипете сместа в суха епруветка, като използвате сгънато парче хартия.

Загрейте епруветката за няколко минути на рехав пламък на горелка - придържайте епруветката с държач за епруветки.

След като се охлади, изсипете реакционния продукт върху хартията.

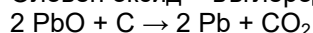
Ако това не е възможно, увийте епруветката в парче ленена кърпа и я разбийте с чукче.

Разгледайте реакционния продукт; използвайте лупата.

**Резултат:** В реакционния продукт могат да се открият малки оловни зърна.

Активният въглен се използва като редуциращ агент, за да се редуцира оловният оксид до метално олово.

Оловен оксид + въглерод → олово + въглероден диоксид



Древните римляни съхранявали виното си в оловни съдове; в резултат на това виното придобивало характерен вкус, но тази практика водела и до оловно отравяне.

**Изхвърляне:** Продуктът на реакцията се изхвърля чрез твърдите отпадъци.



## 2.5.4.1 Изгоряла шина

**Имате нужда от:**

Апаратура:

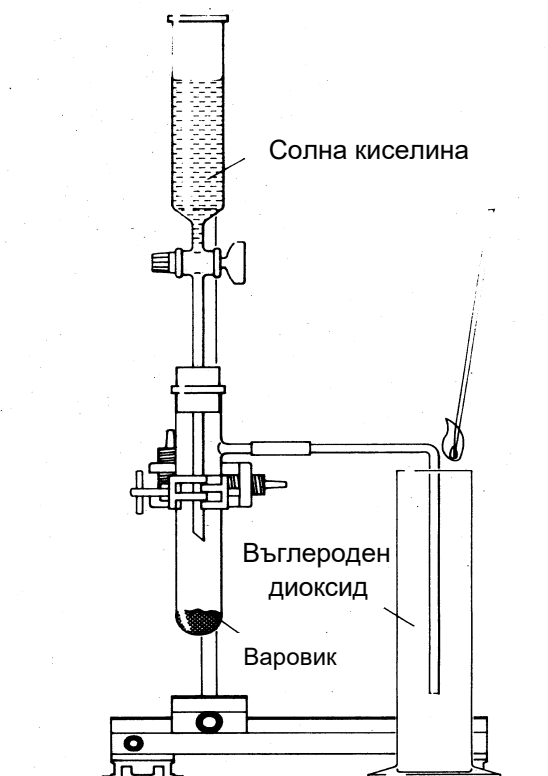
Газов генератор  
Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач на скобата)  
Универсална скоба  
Горелка  
Градуиран цилиндър  
Стъклена тръба  
Парче гумена тръба  
Фуния

Химикали:

4 М солна киселина (приблизително 4 % разтвор)  
Калциев карбонат (парчета варовик или мрамор)  $\text{CaCO}_3$   
Глицерин

Материали:

Дървена шина



**Съвет за безопасност:** Използвайте фунията, за да излеете солната киселина, защитни очила.

**Процедура:** Сглобете апарата според схемата. С накланяне на епруветката вкарайте няколко парчета варовик (риск от счупване); напълнете фунията за капково напояване до около 1/3 със солна киселина - използвайте фунията.

Потопете горяща шина в градуирания цилиндър - наблюдавайте какво се случва.

Капнете бавно солна киселина върху варовика (само по няколко милилитра) и оставете образувания газ да потече през лакътната тръба и да се влее в цилиндъра.

След около 2 минути потопете отново горящата шина в цилиндъра и наблюдавайте какво се случва.

**Резултат:**

Дървената шина гори в бутилката, когато тя е пълна с въздух; тя обаче изгасва в бутилката, пълна с газ.

Калциев карбонат + солна киселина → въглероден диоксид + калциев хлорид + вода  
 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Газът, който се влива в бутилката, е въглероден диоксид, който гаси пламъка.

**Забележка:** Използвайте повторно солната киселина; изплакнете добре парчетата мрамор с вода, оставете ги да изсъхнат и ги използвайте отново.

**Изхвърляне:**  $\text{HCl}$  се неутрализира и се изхвърля в канализацията.



## 2.5.4.2 Кой е погълнал газа?

**Имате нужда от:**

Апаратура:

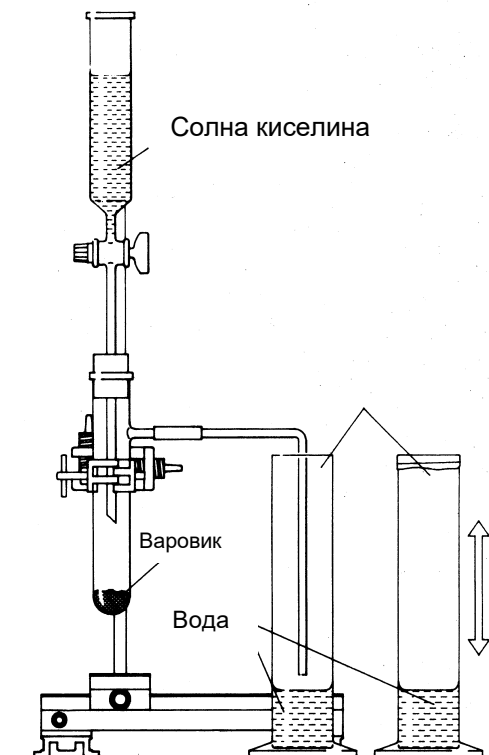
Газов генератор  
Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач за скоба)  
Универсална скоба  
Съкленна тръба (2)  
Парче гумена тръба  
Фуния  
Градуиран цилиндър  
Бутилка с накрайник  
Горелка

Химикали:

4 М солна киселина HCl (приблизително 14 % разтвор)  
Калциев карбонат (парчета варовик или мрамор) CaCO<sub>3</sub>  
Глицерин

Материали:

Малък балон  
Ножица  
Гумена лента  
Дървена шина



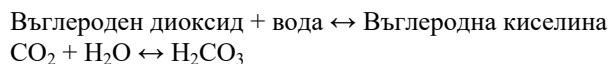
**Съвет за безопасност:** Използвайте фунията за изливане на солната киселина; защитни очила.

**Процедура:**

Сглобете апарата според схемата. Плъзнете няколко парчета варовик в епруветката, като я наклонявате (риск от счупване); напълнете фунията за капково напояване с около 1/3 със солна киселина - използвайте фунията! Напълнете градуирания цилиндър до 1/3 с вода и генерирайте въглероден диоксид, като бавно капвате солна киселина (само по няколко милилитра) върху варовика (стъклената тръба не трябва да е потопена във водата). Проверявайте нивото на газа в цилиндъра с помощта на горяща шишарка; когато цилиндърът се напълни, спрете генерирането на газ и запечатайте цилиндъра с балон - балонът трябва да бъде опънат плътно над устието на цилиндъра; може да се наложи да го закрепите с гумена лента. Разклатете бутилката и наблюдавайте какво се случва.

**Резултат:**

Балонът става вдлъбнат (разтяга се към вътрешността).  
Въглеродният диоксид е разтворим във вода; по този начин в цилиндъра се създава ниско налягане, а високото налягане отвън изтласква мембраната в цилиндъра.



**Забележка:** Използвайте повторно солната киселина; изплакнете добре парчетата мрамор с вода, оставете ги да изсъхнат и също ги използвайте отново.

**Изхвърляне:** HCl се неутрализира и се изхвърля в канализацията.

### 2.5.4.3 Работи и срещу Пожари в димни комини



**Имате нужда от:**

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Горелка  
Градуиран цилиндър  
Капак стъклена шпатула  
Бутилка с накрайник  
Лъжица за горене (дефлаграция)  
Пипета с гумена колба  
Епруветка  
Стойка за епруветки

Химикали:

Сяра на прах S  
Калиев перманганат  $KMnO_4$   
Лакмусов разтвор

Материали:

Филтърна хартия  
Синьо мастило  
Телена свещ (малка)

**Съвет за безопасност:** Не вдишвайте серен диоксид; проветрявайте добре; използвайте само малки количества сяра.

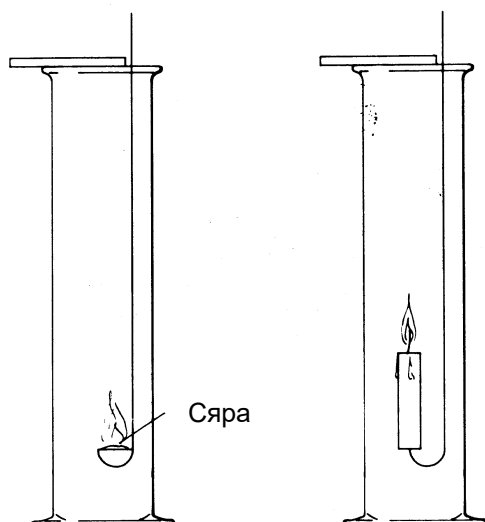
**Процедура:**

1. Напълнете цилиндъра с вода до нивото на около 3 см и добавете малко лакмусов разтвор. Поставете само малък връх на шпатула, пълен със серен прах, в горивната лъжица и я запалете с ревящия пламък на горелката (дръжте горивната лъжица точно над вътрешния пламък). Потопете лъжицата за горене с горящата сяра в цилиндъра, затворете цилиндъра колкото е възможно повече с покриващото стъкло (дръжте го здраво) и изчакайте сярата да изгори напълно. Като затъмните помещението, можете да наблюдавате по-добре как сярата гори и след това угасва. Извадете лъжицата за горене от цилиндъра (поставете я върху огнеупорната плоча), затворете цилиндъра напълно с покриващото стъкло и го разклатете, докато белият дим вътре изчезне напълно. Обърнете внимание на цвета на лакмусовия разтвор.



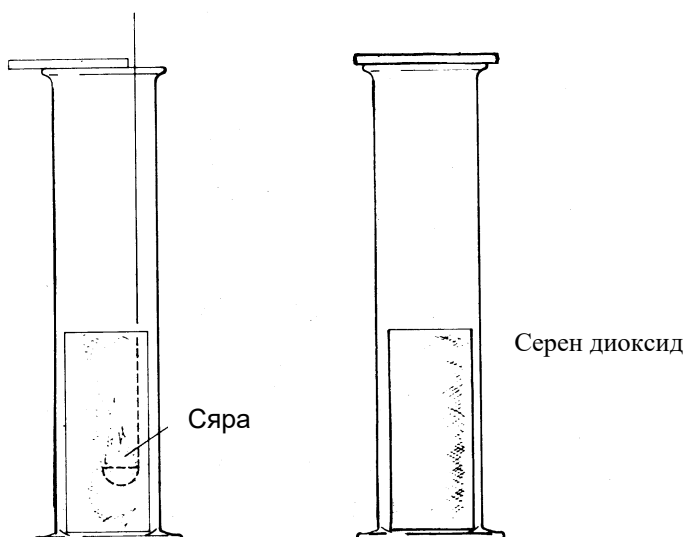
2. Напълнете цилиндъра с вода до ниво около 3 см и добавете много малък връх на шпатула, пълен с калиев перманганат. Разтворете праха чрез разклащане (разтворът трябва да е светлолилав, а не тъмен). Както в случая с част 1, потопете в цилиндъра лъжица за горене с горяща сяра и разклатете отново, докато изчезне белият дим. Забележете как цветът на разтвора на калиев перманганат се променя дори по време на разклащането.





3. По същия начин, както преди, напълнете цилиндъра със серни газове (бял дим). Покрийте цилиндъра с покривното стъкло. Закрепете свещ към тел (или друга лъжица за горене), свалете покривното стъкло и потопете горящата свещ в цилиндъра; наблюдавайте какво се случва.

4. Пригответе малко синьо мастило в епруветка и излейте малко от него върху филтърна хартия. Навийте филтърната хартия и я натъпчете (например с шпатулата) до дъното на цилиндъра (навитата филтърна хартия трябва да е възможно най-голяма). Запалете съвсем малко сяра на прах в лъжицата за горене и я потопете в цилиндъра, като внимавате да не запалите хартията. Покрийте с покриващото стъкло (дръжте го здраво). След като сярата изгори, извадете лъжицата за горене от цилиндъра и я покрийте изцяло с покриващото стъкло. Забележете как мастиленото петно променя вида си.



#### Result:

In all four cases, Sulfur burns, producing sulfur dioxide:  $S + O_2 \rightarrow SO_2$

1. Белият дим изчезва почти напълно; разтворът на лакмус става червен. Серен диоксид + вода  $\rightarrow$  сярна киселина  $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$  Така получената сярна киселина може да се идентифицира по червеното оцветяване на разтвора на лакмус.
2. Белият дим изчезва напълно; разтворът първо става кафяв, а след това прозрачен. Сярната киселина редуцира разтвора и го прави безцветен.
3. Свещта угасва в белия дим. Горенето не може да се осъществи в серен диоксид; той гаси пламъка. Например пожар в комин може да се потуши, като се запали сяра на място, по-ниско от огъня; огънят угасва поради липса на кислород.
4. Мастиленото петно става по-бледо. Серният диоксид действа като белина.

**Забележка:** Кафявите петна от калиев перманганат могат да се отстранят с разрежена солна киселина.

**Изхвърляне:** Разтворите в бутилките се изхвърлят чрез водните отпадъци. Твърдите остатъци от изгарянето се изхвърлят чрез твърдите отпадъци.

## 2.5.4.4 Газовата маска



**Имате нужда от:**

Апаратура:

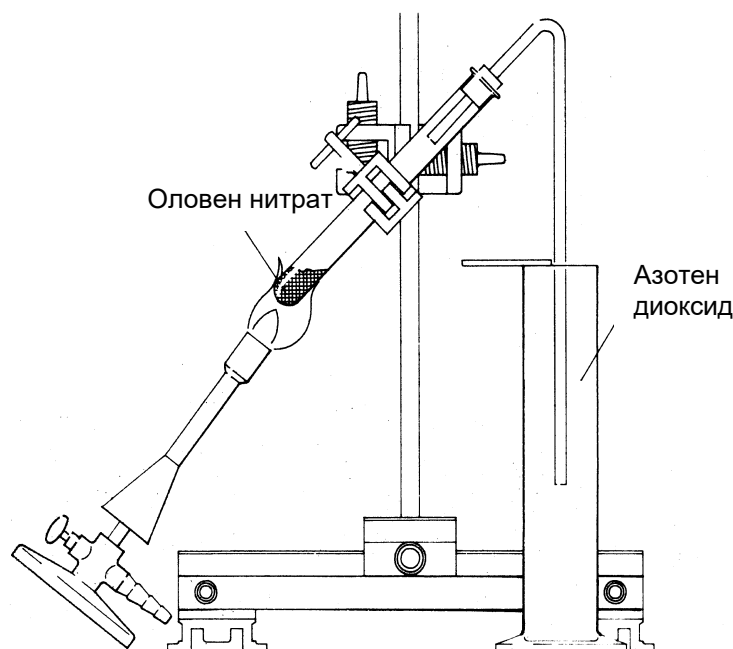
Стойка за реторта  
Правоъгълна скоба (държач за скоба)  
Универсална скоба  
Горелка за градуиран цилиндър  
Стъклен капак  
Стъклена епруветка (1)  
Гумена запушалка с отвор  
Стойка за епруветка  
Шпатула  
Лъжица

Химикали:

Оловен (II) нитрат  $Pb(NO_3)_2$   
Активен въглен на прах  
Глицерин

Материали:

Бяла хартия  
Коркова тапа



**Съвет за безопасност:** Оловният нитрат е опасен за здравето, уврежда нероденото дете и затова е абсолютно необходимо да се носят ръкавици при работа с него. Азотният диоксид е отровен; напълнете бутилката само до 1/2 от нея; проветрявайте добре.

**Процедура:**

Поставете в епруветката накрайник от оловен нитрат и сглобете апарата по начина, показан на схемата (използвайте глицерин).

Загрейте епруветката над пламък на горелка. Задръжте парче бяла хартия зад градуирания цилиндър.

След като цилиндърът се напълни до около 1/2 с кафяв газ, спрете нагряването на епруветката. Поставете 3 лъжици активен въглен на прах в сухия цилиндър.

Покрийте цилиндъра с покривното стъкло и го разклатете, докато кафявото оцветяване изчезне (дръжте го срещу светлината).

**Резултат:**

По време на нагряването се образува кафяв газ, който се събира на дъното на цилиндъра (по-тежък от въздуха).

Кафявият газ изчезва - цилиндърът отново е прозрачен (след като активният въглен се утаи). При нагряване на оловен нитрат се отделя азотен диоксид.

Кафявият азотен диоксид се адсорбира от частиците активен въглен, които имат много голяма обща повърхност (газовите частици са физически свързани).

Активният въглен може да се използва в противогаз, за да адсорбира отровни газове.

**Забележка:** Запазете епруветката, за да повторите експеримента (затворете я с корковата тапа).

**Изхвърляне:** Твърдите остатъци трябва да се изхвърлят в контейнера за твърди отпадъци.

## 2.5.5.1 Не се допускат само мухи

Имате нужда от:

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Голям пръстен за стойка за реторта  
Телена марля  
Горелка  
Изпарителна чиния  
Клещи за тигели  
Увеличително стъкло

Химикали:

Няма

Материали:

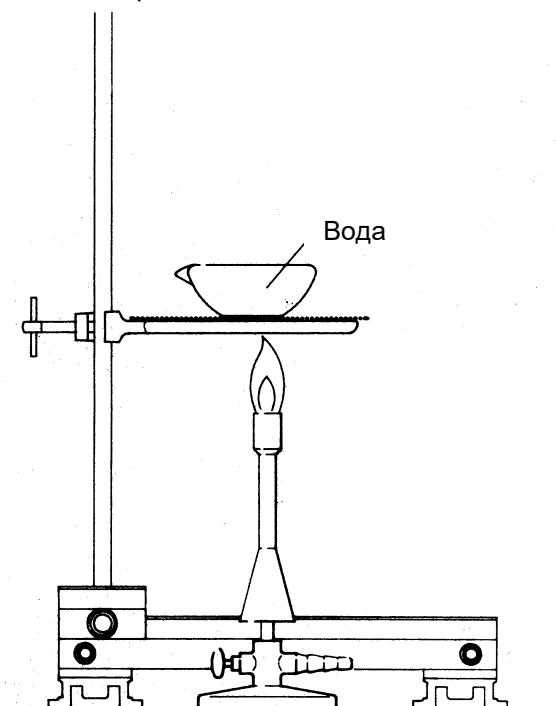
Буркан за кисели краставички  
Мъхест екран (пластмасов)  
Ножици  
Гумена лента  
Дестилирана вода



**Съвет за безопасност:** Дръжте горещия съд за изпаряване само с щипките за тигел.

**Процедура:**

Напълнете буркан за кисели краставички с дестилирана вода до ниво 4 см. Изрежете парче мрежа за мухи с размери, малко по-големи от тези на отвора на буркана. Закрепете го с гумена лента. Оставете буркана да стои навън (но защитен от дъжд - напр. балкон, веранда) в продължение на една до две седмици. Уверете се, че водата не се е изпарила напълно (може да се наложи да добавите малко дестилирана вода, като я излеете през ситото). Нивото на водата не трябва да спада под 1 см.



Изсипете водата в съда за изпаряване и я загрейте до пълното ѝ изпаряване (изключвайте горелката своевременно). С помощта на пинсетата поставете керамичния съд върху огнеупорната плоча и разгледайте вътрешността на изпарителния съд; използвайте и лупата.

**Резултат:**

В изпарителния съд може да се открие тъмна утайка (може би дори малки парченца растителност или комари).

Този експеримент показва, че въздухът е замърсен с прах.

Заслужава си този експеримент да се проведе в райони с по-голям или по-малък проблем с праха и да се сравнят резултатите (напр. застроен район, провинция, улици с интензивно движение, в близост до фабрика).



## 2.6.1.1 Подготвителна химия

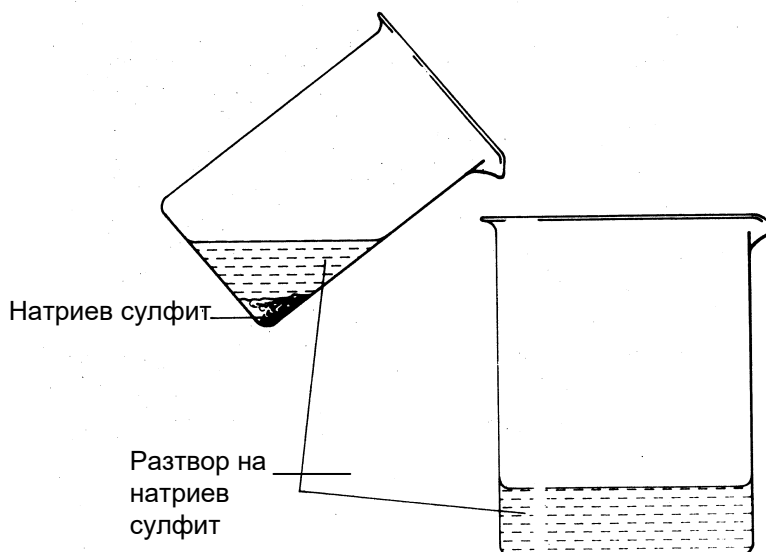
Имате нужда от:

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Голяма стойка за реторта  
Пръстен  
Малка стойка за реторта  
Пръстен  
Горелка  
Телена марля  
Бехерова чаша 100 ml  
Барехова чаша 150 ml  
Бехерова чаша 250 ml  
Фуния  
Стъклен прът  
Шпатула-Лъжица  
Бутилка за измиване  
Защитни ръкавици

Химикали:

Натриев сулфит  $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$   
Сяра на прах S



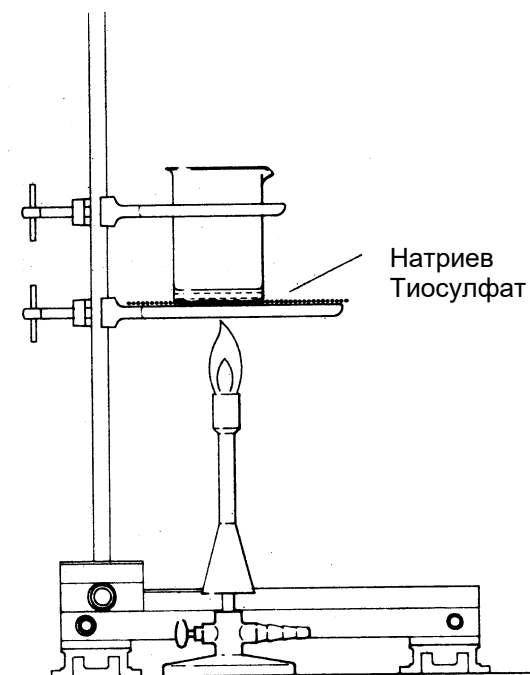
Материали:

Филтърна хартия

**Съвет за безопасност:** Разбърквайте постоянно по време на нагряването; възможно е да има забавяне преди кипване - сярата може да се разпръсне от чашата и да се възпламени върху горещата телена марля; предпазни очила.

**Процедура:** Налейте около 20 ml вода в бехеровата чаша с вместимост 100 ml и добавете достатъчно количество натриев сулфит, така че да не се разтваря повече дори при разбъркване със стъклената пръчка (наситен разтвор).

Декантирайте (прелейте) разтвора в чашата от 250 ml (без утайката на дъното!).

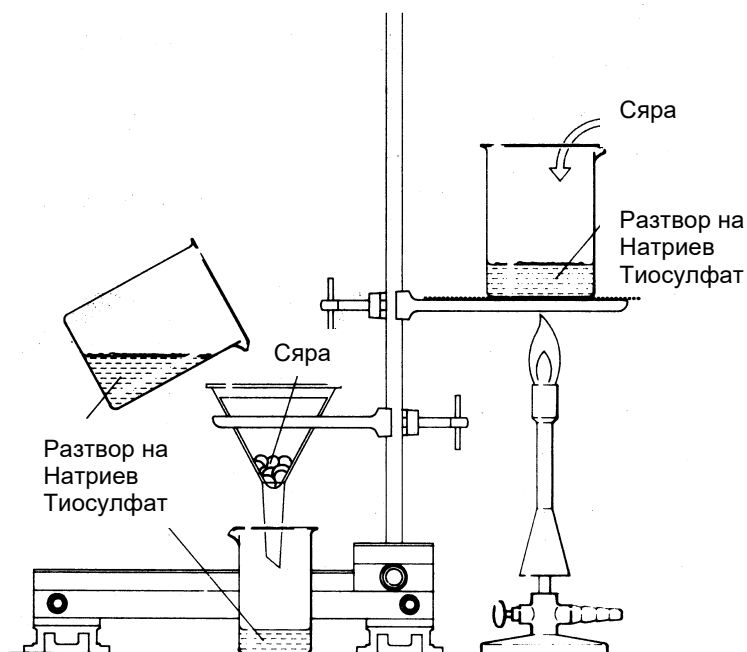


Добавете 1 лъжица сяра на прах към разтвора и поставете бехеровата чаша върху телена марля (пръстен).

Загрейте разтвора за около осем минути, като непрекъснато разбърквате със стъклената пръчка - внимавайте за забавяне на кипенето.

Сега филтрирайте горещия разтвор в бехеровата чаша от 150 ml (използвайте защитните ръкавици).





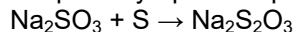
Поставете бехеровата чаша върху телена марля и изпарявайте разтвора, докато видите, че се образуват кристали, след което оставете разтвора да се охлади. Не изхвърляйте разтвора с утайката на дъното; той може да ви е необходим за експеримента "Фотолаборатория".

#### Резултат:

След охлаждане на дъното на чашата се утаяват кристали.

По време на нагряването се свързва сяра и резултатът е тиосулфат ("тио" е префикс, отнасящ се до сяра).

Натриев сулфит + сяра → натриев тиосулфат



**Препаративна химия:** раздел на химията, занимаващ се с извличането на чисти химични елементи и с получаването на химични съединения от елементи или просто структурирани вещества.

**Забележка:** Веществата могат да се използват повторно.

**Изхвърляне:** Натриевият сулфит, натриевият тиосулфат и сярата могат да бъдат разтворени във вода, разредени и изхвърлени през канализацията. Натриевият тиосулфат може да се съхранява за други експерименти за свързване на халогени.

## 2.6.1.2 Фотолаборатория



Имате нужда от:

### Апаратура:

Поставка за епруветки

Бутилка с накрайник

Шпатула

Градуирана пипета

Пипета

Помпа за пипети, механична

Пипета с гумен накрайник

Разтвор на натриев тиосулфат

Разтвор на сребърен нитрат

### Химикали:

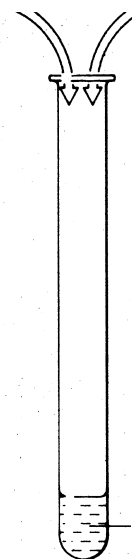
1 М разтвор на натриев тиосулфат  
(Фиксираща сол)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (приблизително 14  
%) евентуално от експеримента:

„Препаративна химия I“

0,3 М разтвор на сребърен нитрат

$\text{AgNO}_3$  (приблизително 5 %)

Натриев хлорид (готварска сол)  $\text{NaCl}$



Разтвор на готварска сол

### Материали:

Не са нужни

**Съвет за безопасност:** Няма.

### Процедура:

Налейте вода в епруветката до нивото на 2 cm и добавете върха на шпатулата с натриев хлорид. Разтворете чрез разклащане.

Сега добавете около 1 ml разтвор на сребърен нитрат към разтвора на натриев хлорид; наблюдавайте какво се получава. Добавете няколко капки разтвор на натриев тиосулфат в епруветката и разклатете добре; наблюдавайте какво се получава.

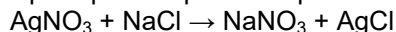
### Резултат:

При добавянето на разтвора на сребърен нитрат се образува бяла, люспеста утайка.

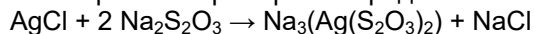
Когато се добави разтвор на натриев тиосулфат, утайката постепенно се разтваря.

Образуване на сребърен хлорид:

Сребърен нитрат + натриев хлорид  $\rightarrow$  натриев нитрат + сребърен хлорид



Разтваряне на сребърен хлорид:



Натриевият тиосулфат се използва като фиксираща сол във фотографията. Част от сребърния халогенид, съдържащ се в светлочувствителния слой на филма, се променя, когато е изложен на светлина. По време на проявяването на филма промененото сребърно съединение се редуцира химически до метално, "черно" сребро и по този начин снимката става видима. Непромененият сребърен халогенид, който все още е чувствителен на светлина, се неутрализира от фиксиращата вана, като по този начин запазва картината дори под въздействието на светлината (т.е. тя е "фиксирана").

**Изхвърляне:** Остатъците се изхвърлят чрез твърдите отпадъци; разтворът се изхвърля чрез водните отпадъци.

### 2.6.1.3 Бактериите-убийци



Имате нужда от:

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Бехерова чаша от 100 ml  
Бехерова чаша от 150 ml  
Часовник  
Стъклен часовник  
Градуирана пипета  
Шпатула  
Бутилка за промиване

Химикали:

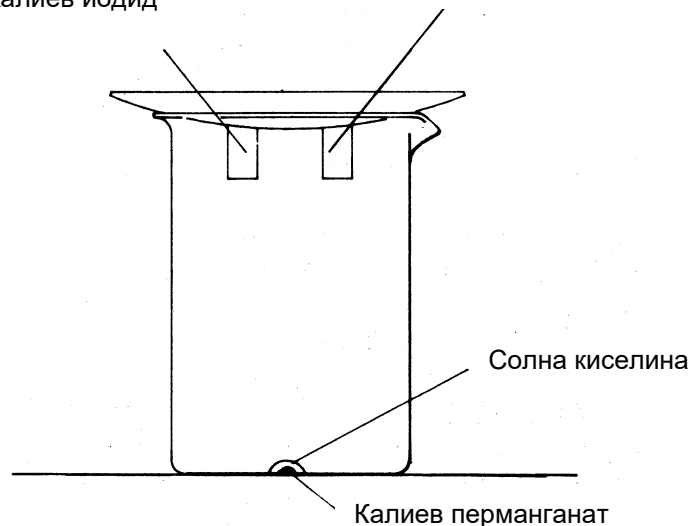
Солна киселина HCl, конц.  
Разтвор на калиев перманганат KMnO<sub>4</sub>  
1 M  
Разтвор на натриев тиосульфат  
(фиксираща сол) Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (около 14 %)  
Лакмусова хартия  
Калиев йодид  
Нишестена хартия

Материали:

Бяла хартия (размер половин буква)

Влажна хартия  
с нишесте и  
калиев йодид

Влажна лакмусова  
хартия



**Съвет за безопасност:** Дръжте в готовност разтвор на натриев тиосульфат; хлорният газ е отровен - използвайте не повече от посочените количества; дръжте прозорците отворени. Пипетирайте само с помпата за пипети; защитни очила. Преди провеждането на експеримента трябва да се приготви и напълни в бутилка с пулверизатор разтвор на Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> с концентрация най-малко 3 %, за да се свърже хлорният газ.

**Процедура:** Изсипете около 20 ml разтвор на натриев тиосульфат в чашата от 100 ml; дръжте чашата, съдържаща този разтвор, в готовност.

В средата на бехеровата чаша от 150 ml поставете много малък връх на шпатула, пълен с калиев перманганат, и го поставете върху бялата хартия.

Навлажнете с вода една лента от червена лакмусова хартия и една от хартия от нишесте с калиев йодид и като ги сгънете наполовина, ги залепете на изпъкналата страна на часовниковото стъкло.

С помощта на градуираната пипета поставете 2 капки солна киселина върху калиевия перманганат и покрийте бързо с часовниковото стъкло; наблюдавайте в продължение на няколко минути.

**Резултат:** В бехеровата чаша се образува газ със зеленикаво-жълт цвят. Червената лакмусова хартия се обезцветява напълно. Хартията с калиев йодид от нишесте първо става синя, а след това се обезцветява.

Калиев перманганат + солна киселина → калиев хлорид + манган

Калиев хлорид+Хлор+Вода



Хлорът, който се образува по време на реакцията, избелва лентата лакмусова хартия. Йодът от калиево-йодната хартия се освобождава и нишестето става синьо.

**Забележка:** Остатъчният хлор се свързва чрез реакция с натриев тиосульфат по време на почистването. В процеса се образува сяр, която се появява под формата на белезникаво-жълти люспи.

**Изхвърляне:** Остатъците се изхвърлят чрез твърд отпадък, а разтворът се изхвърля чрез воден отпадък.



## 2.6.2.1 Природа срещу синтез

Имате нужда от:

Апаратура:

2 епруветки

Поставка за епруветки

Шпатула

Градуирана пипета

Помпа за пипети, механична

Бутилка с накрайник

Горелка пипета с гумена колба

Държач за епруветки

Химикали:

Натриев хидроксид (сода каустик) NaOH

Солна киселина HCl, конц. 0,3 М

Разтвор на сребърен нитрат AgNO<sub>3</sub> (около 5 %)

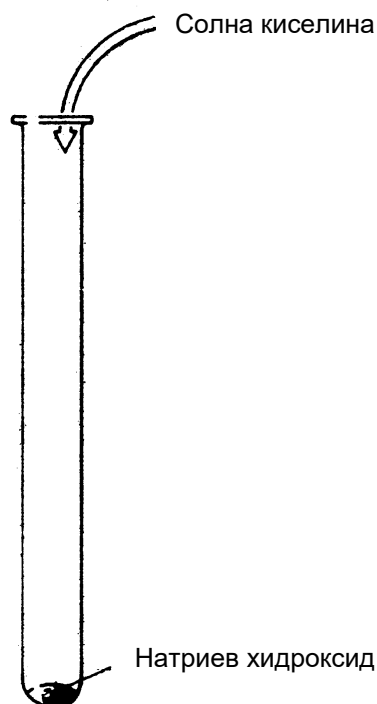
Натриев хлорид (готварска сол) NaCl

Материали:

Магнезиеви пръчки

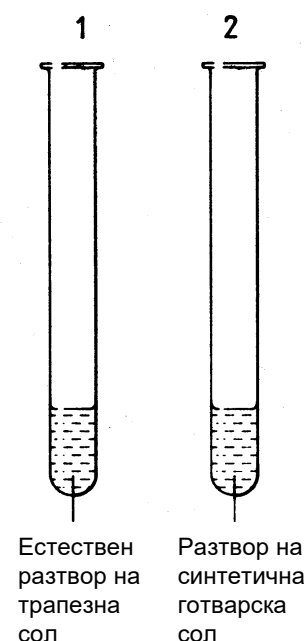
**Съвет за безопасност:** Добавяйте солна киселина с голямо внимание - много бурна реакция; епруветката се нагрява силно; предпазни очила. Не докосвайте натриевия хидроксид с ръце.

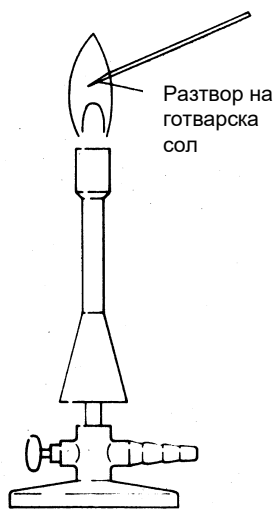
**Процедура:**



Поставете епруветка в стойката и капнете малко натриев хидроксид в нея (с шпатула!). Сега внимателно добавете около 1,5 ml солна киселина в епруветката - внимавайте за бурната реакция. Разгледайте продукта на реакцията. Вземете епруветката с държача за епруветки и излейте течността, като оставите утайката на дъното в епруветката. Поставете епруветката обратно в поставката.

Поставете във втората епруветка връх на шпатула, пълен с готварска сол. Разтворете двете вещества (продукта от първата реакция и готварската сол) в около 5 ml вода.

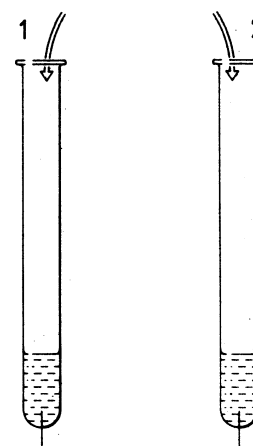




Потопете магниева пръчица в разтвора, съдържащ продукта на реакцията (2) (може да се наложи да наклоните леко епруветката), и я дръжте в пламъка на горелката. Обърнете внимание на цвета на пламъка.  
Отчупете замърсената част от магнелиевата пръчица и направете същото с разтвора на готварска сол (1). Обърнете внимание на цвета на пламъка.  
Стаята трябва да бъде затъмнена за този експеримент.

Поставете по няколко капки разтвор на сребърен нитрат във всяка от епруветките и наблюдавайте реакцията във всеки от случаите - сравнете ги.

Разтвор на сребърен нитрат



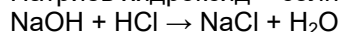
Разтвор на натурална готварска сол

Разтвор на синтетична готварска сол

### Резултат:

При добавянето на солната киселина протича силна реакция, при която се отделя много топлина. На дъното на епруветката се образува бяло вещество.

Натриев хидроксид + солна киселина → натриев хлорид + вода



При тази реакция се получава синтетичен натриев хлорид.

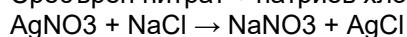
Натриев хлорид може да се синтезира и чрез неутрализация, което е по-малко рисковата алтернатива.

Жълто оцветен пламък може да се наблюдава както в присъствието на синтетичен натриев хлорид, така и на натриев хлорид като естествено вещество.

Жълтият пламък е характерен за елемента натрий.

Когато се добави разтвор на сребърен нитрат, може да се наблюдава бяла утайка както в присъствието на синтетичен натриев хлорид, така и на натриев хлорид като естествено вещество.

Сребърен нитрат + натриев хлорид → натриев нитрат + сребърен хлорид



Тази реакция служи за изпитване за наличие на хлоридни йони.

Тестовите за натрий и хлорид показват, че едно и също химично съединение съставлява както синтетичния натриев хлорид, така и натриевия хлорид като природно вещество.

**Изхвърляне:** Остатъците се изхвърлят чрез твърдите отпадъци, а разредените разтвори се изхвърлят чрез водните отпадъци.

### 2.6.3.1 Всичко остава непроменено

Имате нужда от:

Апаратура:

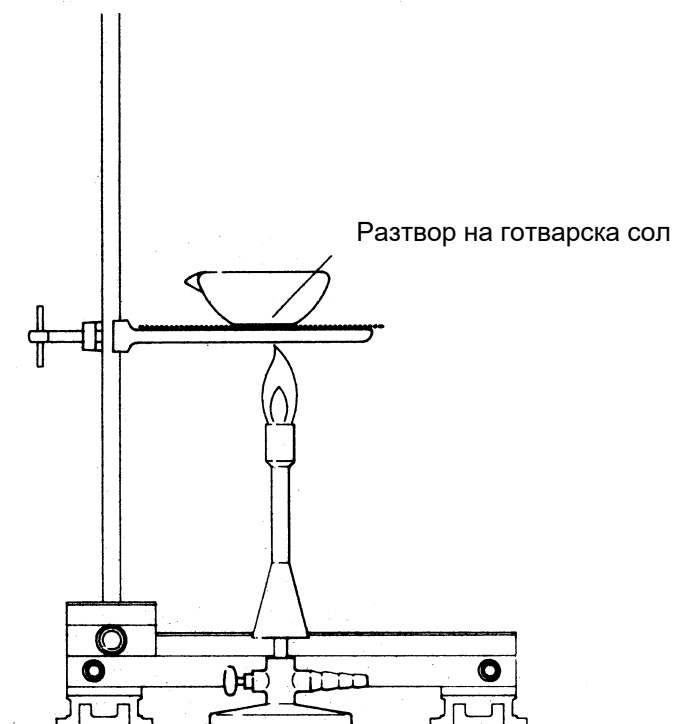
Стойка за реторта + защитен екран  
Голяма стойка за реторта  
Пръстен тел  
Марля  
Горелка за изпаряване  
Стъклен прът  
Шпатула  
Градуирана пипета  
Тигел  
Клещи

Химикали:

Натриев хлорид (готварска сол)  
NaCl

Материали:

Дестилирана вода H<sub>2</sub>O  
Везни



**Съвет за безопасност:** Защитни очила (риск от пръски по време на изпаряване).

**Процедура:** Претеглете 1 g натриев хлорид в изпарителния съд - отбележете масата на изпарителния съд и масата на натриевия хлорид (вж. измерванията на пробите по-долу). Разтворете натриевия хлорид в около 5 ml дестилирана вода в изпарителната чиния (стъклена пръчка).

Поставете разтвора върху телената марля (пръстен) и го изпарявайте много бавно на малък, но рехав пламък на горелка, докато изсъхне.

Поставете изпарителното блюдо върху огнеупорната плоча с помощта на тигелните щипки, оставете го да се охлади и след това го претеглете още веднъж. Запишете резултатите от измерването и ги сравнете с първите измервания.

**Резултат:** Общата маса на натриевия хлорид остава същата.

Измерване на пробата: Първо измерване:	Маса на изпаряващата се чиния	102.68 g
	Маса на натриевия хлорид	1.00 g
	Обща маса	103.68 g
Второ измерване:	Обща маса	103.68 g

Натриевият хлорид се разтваря във вода и рекристализира, когато водата се изпари. Ако масата се е увеличила, значи изпарението е протекло твърде бързо и твърде много майчина течност е била уловена от кристалите.

**Изхвърляне:** Остатъкът се разтваря във вода и се изхвърля в канализацията.



### 2.6.3.2 Учене от природата

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Бехерова чаша от 250 ml  
Стъклен прът  
Часовник  
Стъклена промивна бутилка  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична  
Лъжица

Химикали:

Натриев хлорид (готварска сол)  
NaCl Калиев хлорид KCl  
Калциев сулфат (гипс) CaSO<sub>4</sub> .  
2 H<sub>2</sub>O Солна киселина HCl,  
конц.  
0,1 M разтвор на железен (I)  
хлорид FeCl<sub>3</sub> (приблизително  
1,5 %)



Материали:

Не са нужни

**Съвет за безопасност:** Пипетирайте солна киселина само с помпата за пипети, защитни очила.

**Процедура:**

Поставете около 50 ml вода и 1 лъжица калциев сулфат в бехеровата чаша; разбъркайте със стъклената пръчка, като образувате наситен разтвор.  
Добавете към разтвора 2 лъжици натриев хлорид и 1 лъжица калиев хлорид.  
Сложете 2 капки солна киселина в разтвора и продължете да добавяте железен хлорид, докато разтворът стане жълт.  
Оставете разтвора да почине за момент, за да може неразтворените соли да се утаят на дъното.  
Сега поставете 30 капки от разтвора (той не трябва да е абсолютно прозрачен) върху часовниковото стъкло с чиста пипета.  
Поставете часовниковото стъкло на защитено място и го оставете там, докато водата се изпари напълно - това отнема няколко дни. След това прегледайте остатъка в стъклото на часовника.

**Резултат:**

В стъклото на часовника могат да се видят пръстеновидни отлагания в различни нюанси на кафявото и жълтото.  
Солиите се утаяват с различна скорост в зависимост от различната им растворимост във вода.  
Калциевият сулфат се намира отвън, след това натриевият хлорид, а калиевият хлорид - отвътре. Добавянето на железен хлорид служи за оцветяване на солиите.  
Слоеве, наблюдавани в часовниковото стъкло, са същите като тези, открити в калиевите находища.

**Изхвърляне:** Остатъците се изхвърлят чрез твърдите отпадъци.

## 2.6.4.1 Обезсолена трапезна сол



Имате нужда от:

### Апаратура:

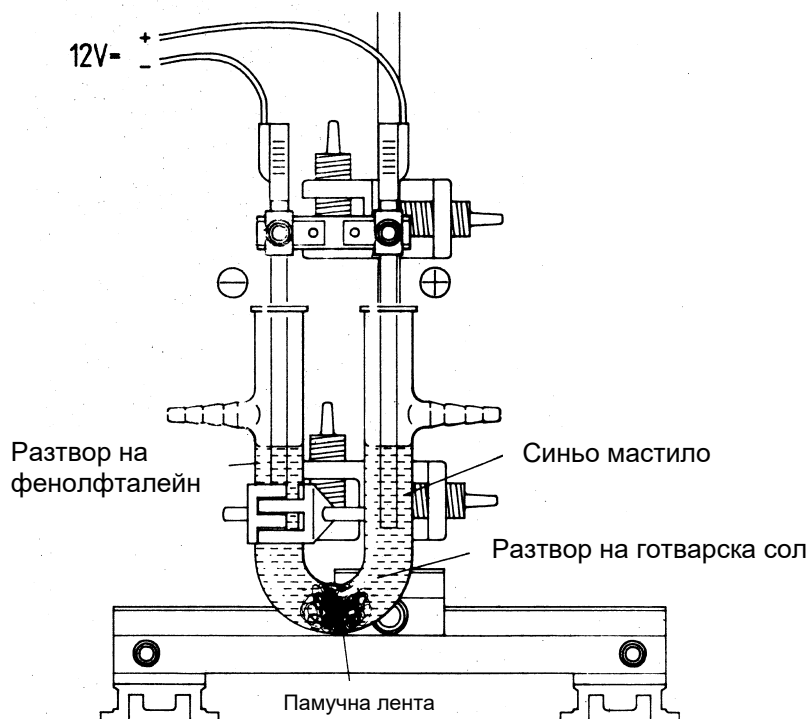
Стойка за реторта 2 правоъгълни скоби (държач за скоби)  
Универсална скоба  
Държач за електроди (глава с шефове на пръчка за електроди) 2 въглеродни електрода  
U тръба  
Гумена запушалка за U тръба  
2 проводника  
Захранване  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична  
Пипета с гумен накрайник

### Химикали:

2 М разтвор на натриев хлорид (Трапезна сол) NaCl (приблизително 11 %)  
Разтвор на фенолфталеин

### Материали:

Телена кука  
Памучна вълна  
Синьо мастило



**Съвет за безопасност:** Изключете електричеството веднага след като реакцията е протекла; образува се отровен хлорен газ; затворете изхода за газ при анода с балон и изхвърлете хлорния газ извън сградата. проветрявайте добре. Преди провеждането на експеримента трябва да се приготви и напълни в спрей бутилка разтвор на  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  с концентрация най-малко 3 %, за да се свърже хлорният газ.

### Процедура:

С помощта на телената кукичка напъхайте малко топче памучна вата в тръбата U. Затегнете U-образната тръба към стойката на ретортата и я напълнете с разтвор на натриев хлорид точно под двата странични изхода.

Сложете няколко капки разтвор на фенолфталеин в разтвора на готварска сол от страната на катода (- полюс) и малко синьо мастило в разтвора на готварска сол от страната на анода (+ полюс).

Закрепете двата електрода към стойката на ретортата, така че да са потопени на 3-4 cm в разтвора; закрепете допълнително въглеродния електрод на + полюса с гумена тапа.

Настройте захранването на 12 V DC и го включете (щепсел).

Продължавайте да електролизирате разтвора, докато настъпи отчетлива промяна в цвета на двата полюса.

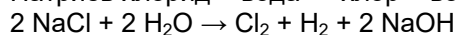
След това НЕЗАБАВНО изключете захранването.

### Резултат:

Върху катода (- полюс) се вижда червено оцветяване; синьото оцветяване върху анода (+ полюс) изчезва.

На - полюса се образуват водород и натриев хидроксид; на + полюса се образува газообразен хлор (синьото мастило се избелва).

Натриев хлорид + вода → хлор + водород + натриев хидроксид



Изхвърляне: Памучната вата се изхвърля в контейнера за твърди отпадъци. Разтворът се неутрализира и се изхвърля през канализацията.



## 2.7.1.1 Цветна палитра

---

**Имате нужда от:**

Апаратура:

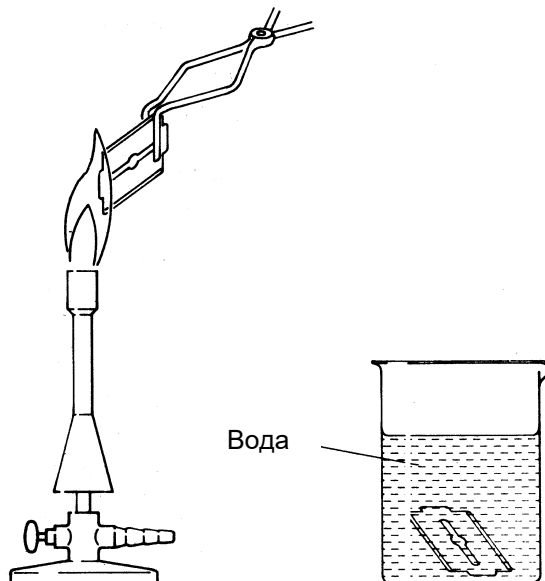
Горелка  
Клещи за тигели  
Бехерова чаша 250 ml  
Огнеупорна плоча

Химикали:

Не са нужни

Материали:

2 бръснарски ножчета



**Съвет за безопасност:** Внимавайте с бръснарските ножчета - има риск от нараняване.

**Процедура:**

- Вземете внимателно бръснарско ножче и се опитайте да го огънете леко - наблюдавайте какво ще се случи.
- Сега задръжте бръснарското ножче в пламъка на горелката, докато светне в червено, след което го оставете да изстине бавно. Опитайте се още веднъж да го огънете и наблюдавайте резултата.
- Задръжте бръснарското ножче в пламъка още веднъж, но този път го пуснете в чаша, пълна с вода, след като то се нажежи до червено. Извадете бръснарското ножче от водата и се опитайте да отчупите парче.
- Задръжте бръснарското ножче в пламъка за трети път и го нагрейте, докато стане синьо. Оставете го да изстине бавно и след това се опитайте да го огънете - наблюдавайте какво ще се случи.
- Вземете второто бръснарско ножче с щипките на тигела и го прекарайте бързо през пламъка на горелката (не трябва да се нагорещи наведнъж) - забележете промяната в цвета.

**Наблюдения:**

- Неообработеното бръснарско ножче е много гъвкаво - стоманата е еластична.
- След нагряване и бавно охлаждане бръснарското ножче остава във формата, в която е огънато - пластично (загубило е еластичността си по време на нагряването).
- След нагряване и второ охлаждане бръснарското ножче става крехко - може да се отчупи парче - този процес се нарича втвърдяване (при около 800 °C).
- След третото нагряване и бавно охлаждане на бръснача острието отново става гъвкаво - този процес се нарича закаляване (при 220-320 °C).
- При внимателно нагряване на бръснача се появяват един след друг т.нар. закалителни цветове в зависимост от температурата: яркочълт (228 °C); кафявочълт (232 °C); ален (265 °C); светлосин (288 °C); син (292 °C); тъмносин (316 °C). Жълтата закалена стомана става най-твърда, а синята - най-мека.

## 2.7.1.2 Автомобилите ръждясват бързо през зимата

Имате нужда от:

Апаратура:

Поставка за епруветки  
2 епруветки  
Шпатула  
Бутилка за промиване

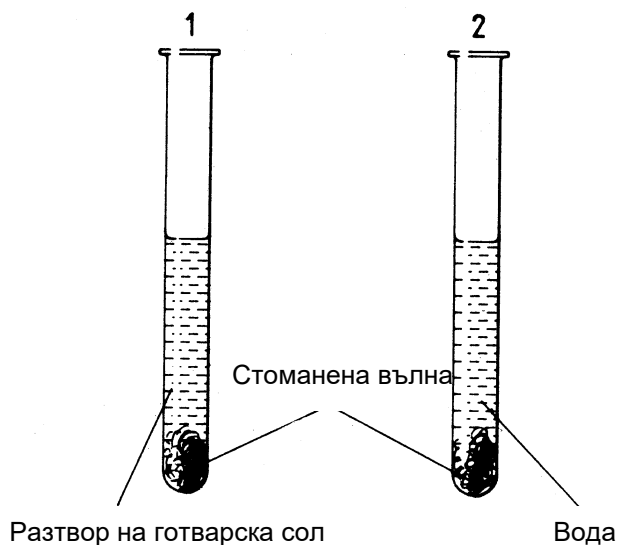
Химикали:

Натриев хлорид (готварска сол)  
NaCl

Материали:

Стоманена вълна

**Съвет за безопасност:** Няма



**Процедура:**

Сложете 1 шпатула готварска сол и напълнете с вода до 5 cm в епруветка - разтворете чрез разклащане. Налейте вода до ниво 5 cm във втората епруветка.

С помощта на шпатулата напъхайте във всяка от епруветките по една свободна топка стоманена вълна, докато докосне дъното. Изследвайте съдържанието на епруветките 1 ден и след това 1 седмица по-късно.

**Резултат:**

**Един ден по-късно:**

В първата епруветка се наблюдава леко натрупване на ръжда и жълто оцветяване на разтвора.

Във втората епруветка водата е бистра и стоманената вълна не е обезцветена.

**Една седмица по-късно:**

В първата епруветка се наблюдава силно натрупване на ръжда, както и силно оцветяване на стоманената вълна. Във втората епруветка се наблюдава слабо натрупване на ръжда; водата все още е повече или по-малко бистра.

Освен кислород, за ръждясването на желязото е необходима и вода. При влажни условия желязото в атмосферата ръждясва по-бързо, отколкото под вода (във водата има по-малко разтворен кислород, отколкото в атмосферата). Солите ускоряват драстично развитието на ръждата; по този начин по морския бряг и по корабите се натрупва повече ръжда, отколкото по-навътре в сушата; пътната сол също води до засилено натрупване на ръжда.

**Изхвърляне:** Твърдите частици могат да се изхвърлят чрез общите отпадъци. Разтворите могат да се изхвърлят в канализацията.

## 2.7.2.1 Горещ метал

Имате нужда от:

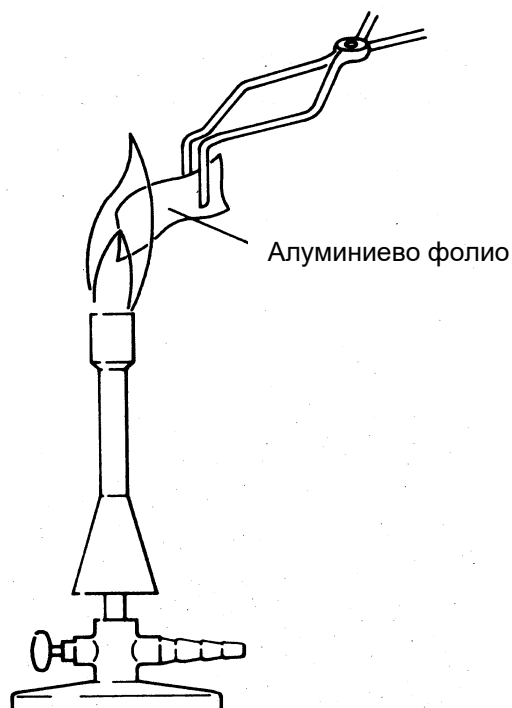
Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Горелка  
Тигел  
Клещи  
Клин

Химикали:

Материали:

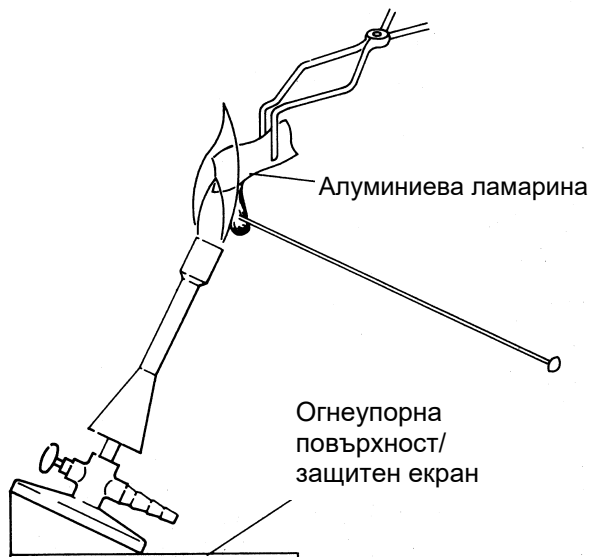
Алуминиево фолио (домакинско фолио)  
Алуминиева ламарина с размери приблизително 20 x 60 mm с дебелина приблизително 2 - 3 cm  
Игла за плетене



**Съвет за безопасност:** Разтопеният алуминий може да капе, когато алуминиевият балон се сглобява - използвайте огнеупорната плоча.

**Процедура:**

а) Вземете парче алуминиево фолио с размери 20 на 60 cm с клещите за тигел - не го сгъвайте. Дръжте фолиото в режещия пламък на горелката - наблюдавайте какво се случва.

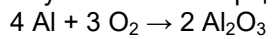


б) Поставете клина под горелката. След това задръжте парче алуминиев лист в ревящия пламък на горелката, като използвате щипките за тигел. След като листът се разтопи, като внимавате, можете да пробиете кожата на образувалия се "джоб", като извадите нишки алуминий от разтопената сърцевина.

---

**Резултат:**

Алуминий + кислород → Алуминиев оксид



б) Алуминиевият лист се покрива с тънък, сив слой алуминиев оксид, който държи разтопения алуминий заедно, докато не бъде пробит. "Добитият" алуминий бързо се втвърдява, когато е изложен на въздух: Твърдите частици се изхвърлят чрез твърдите отпадъци.

## 2.7.2.2 Цветни листове



Имате нужда от:

### Апаратура:

Захранване  
Стойка за реторта + защитен екран  
Въглероден електрод  
Електрододържател (глава на пръчка за електроди)  
Правоъгълна скоба (държач на скобата)  
3 проводника  
Лампа с нажежаема жичка + цокъл  
(лампа с нажежаема жичка и цокъл за P1B)  
Бехерова чаша за 150 ml  
Голяма стойка за реторта  
Пръстен  
Тел  
Марля  
Горелка  
Пинсети

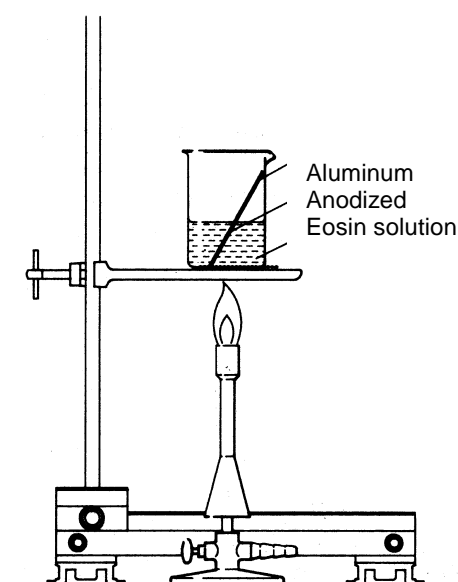
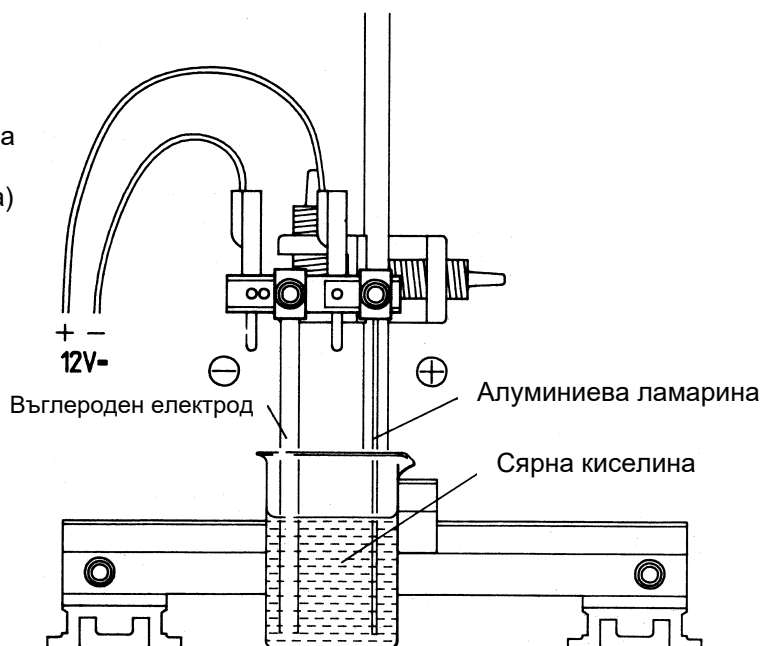
### Химикали:

2 M сярна киселина  $H_2SO_4$   
(приблизително 18 % разтвор)  
Разтвор на еозин

### Материали:

Лист алуминий (приблизително 6 x 2 cm)

Съвет за безопасност: Бъдете внимателни при работа със сярна киселина; избягвайте контакт с кожата; разрушава тъканите; защитни очила.



### Процедура:

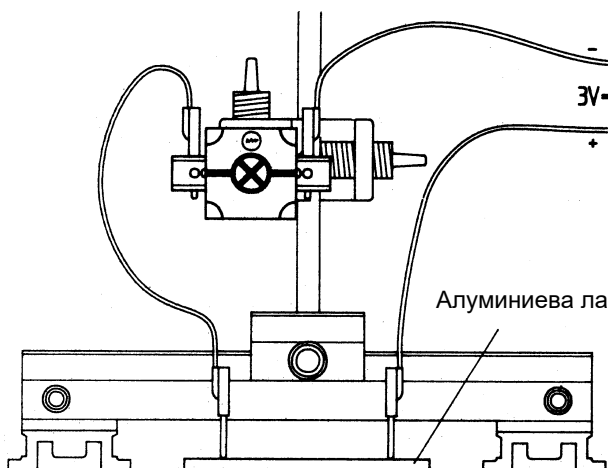
Изсипете 100 ml сярна киселина в бехеровата чаша. Закрепете въглеродния електрод в електродния държач като катод (- полюс), а парчето алуминиев лист като анод (+ полюс). И двата електрода трябва да се потопят в сярната киселина на дълбочина около 3 cm.

Настройте захранването на 12 V DC и електролизирайте метала за около 10 минути.

Изключете захранването и изплакнете метала под течаща вода.

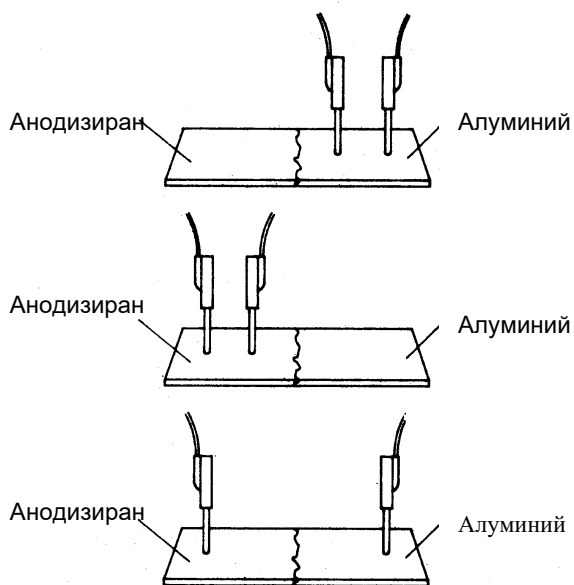
Излейте сярната киселина от бехеровата чаша (можете да я използвате отново) и загрейте около 80 ml разтвор на еозин върху телена марля.

Използвайте оставащото време до кипването на разтвора за следващите експерименти.



Сглобете апарата по начина, показан на схемата, за да проверите проводимостта. След като изсъхне, поставете парчето алуминиев лист върху работната повърхност. Настройте захранването на 3 V DC и проверете дали светлината светва, когато двата бананови щепсела се допрат един до друг. Сега допрете двата бананови щепсела до края на алуминия, който не е бил в сярната киселина.

вана - наблюдавайте какво се случва.



Сега допрете единия бананов щепсел до края, който не е бил в сярната киселина, а другия - до този, който е бил - наблюдавайте какво се случва. Внимавайте да не надраскате края, който е бил третиран с банановия щепсел - прилагайте само лек натиск върху алуминиевата лента.

След като разтворът на еозин заври, изключете горелката и потопете в горещия разтвор края на алуминиевата лента, която е била във ваната със сярна киселина. Изчакайте 3 минути, преди да извадите лентата от разтвора с пинсетата. Изплакнете я с чешмяна вода, подсушете я и наблюдавайте какво се случва.

### Резултат:

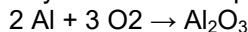
**Тест за проводимост:** Лампичката светва първия път, но не и другите два.

Долният край на лентата е станал червен; цветът не може да се изплакне. Алуминият има много тънък слой оксид, който обаче не служи за изолация. Електролизата на алуминия значително удебелява слоя на оксида; по този начин той вече не провежда електричество.

Този процес се нарича анодиране (анодиране, защото обработваната част представлява аноден електрод на електролитния елемент).

По време на електролизата около катода се натрупва водород; около анода се натрупва кислород - той се свързва с алуминия и образува алуминиев оксид.

Алуминий + кислород → алуминиев оксид



Слоят от алуминиев оксид лесно поема багрила.

**Изхвърляне:** Сярната киселина и разтворът на еозин могат да се използват отново за същия експеримент. Разтворът на еозин може да се изхвърли през канализацията. Сярната киселина се неутрализира с натриев карбонат и се изхвърля през канализацията.



### 2.7.3.1 Идеята на Кастнер

Имате нужда от:

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Малка стойка за реторта  
Пръстен за епруветки  
Държач за епруветки  
5 епруветки  
Фуния  
Шпатула  
Чиния на Петри  
Гумена запушалка за епруветки  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична  
Пипета с гумен накрайник  
Горелка  
Кобалтово стъкло  
Бутилка за промиване

Химикали:

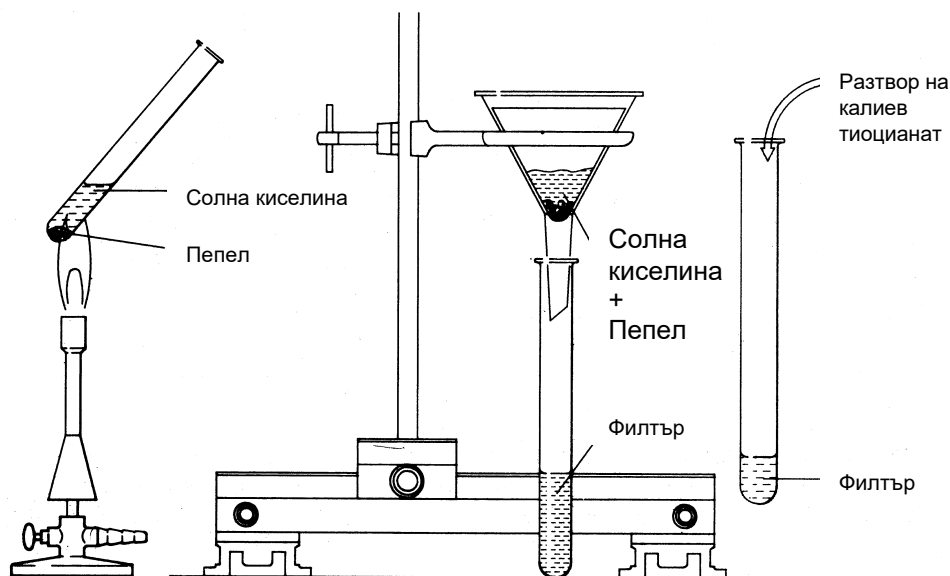
4 М солна киселина HCl (около 14 % разтвор) 0,1 М разтвор на калиев тиоцианат SCN (около 1 %) 0,5 М разтвор на амониев молибдат  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$  (около 9 %) 1 М разтвор на бариев хлорид  $\text{BaCl}_2$  (около 18 %) 10 М азотна киселина  $\text{HNO}_3$  (около 50 % разтвор)

Материали:

Дървесна пепел  
Филтърна хартия  
Дестилирана вода,  $\text{H}_2\text{O}$   
Магнезиеви пръчици

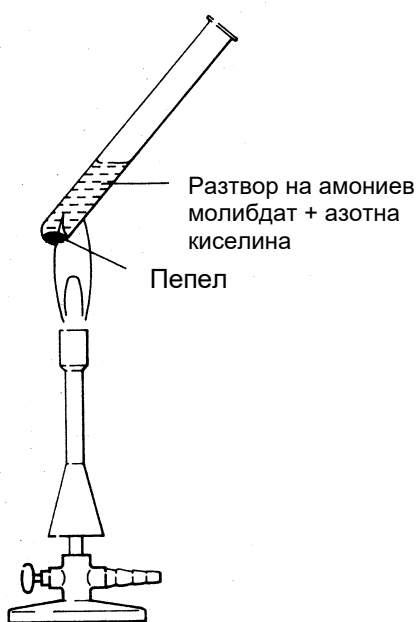
**Съвет за безопасност:** Пипетирайте киселините и разтворите само с помощта на пипетната помпа или пипетата с гумена колба; не дръжте устието на епруветките към хората, когато ги нагривате; защитни очила.

**Процедура:**

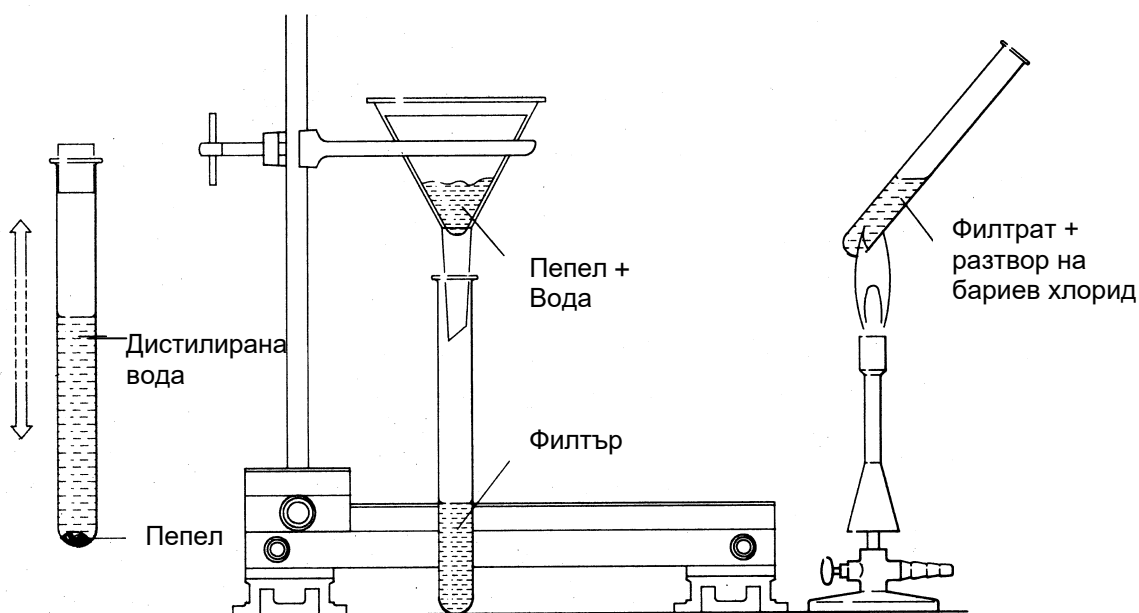


а) Тест за желязо:

Поставете шпатула с дървесна пепел в епруветка и добавете вода до ниво около 3 см. Загрява се внимателно за около 2 минути на рехав пламък на горелката. Филтрирайте съдържанието във втора епруветка, поставете я в поставката за епруветки и добавете няколко капки разтвор на калиев тиоцианат към филтратата. Обърнете внимание на цвета.

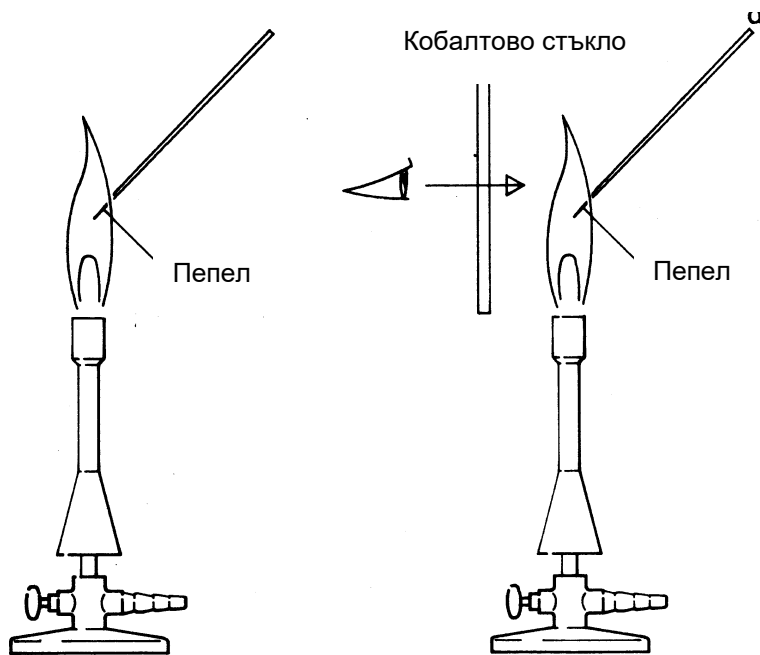


б) Тест за фосфат: Поставете лопатка от дървесна пепел в епруветка и добавете 2 ml азотна киселина заедно с 2 ml разтвор на амониев молибдат. Загрява се внимателно, докато се промени цветът.



в) Тест за сулфат: Поставете лопатка дървесна пепел в епруветка и я напълнете до 1/2 с вода. Затворете с гумената запушалка и я разклатете за около 1 минута. Филтрирайте разтвора в друга епруветка и добавете 1 ml разтвор на бариев хлорид към филтрата. Загрява се на рехав пламък, докато в епруветката се види протичането на реакция.



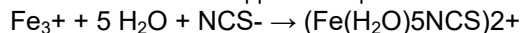


г) Изпитване за наличие на натрий и калий: Поставете лопатка от пепел в петриева паничка. Навлажнете магнезиева пръчица с вода и я разтворете в пепелта. Дръжте пръчката с пепелта върху нея в пламъка на ревящата горелка и забележете цвета на пламъка. Поставете още малко пепел върху пръчката и я дръжте в пламъка. Наблюдавайте пламъка през кобалтовото стъкло - обърнете внимание на цвета на пламъка.

#### Резултат:

а) Когато се добави калиев тиоцианат, филтратът става розов или червен. Реакцията с тиоцианат е много чувствителен тест за  $\text{Fe}_3^+$  йони.

Железни йони + вода + тиоцианатни йони  $\rightarrow$  пентаквотиоцианат Железни (III) йони

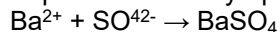


б) При нагряване се получава жълта утайка.

Разтворът на азотно-амониев молибдат утаява жълто вещество от тестовия разтвор, съдържащ фосфат; амониевата сол на молибдатофосфорната киселина.

в) Съдържанието на епруветката се замъглява в бяло при нагряване.

Бариеви йони + сулфатни йони  $\rightarrow$  бариев сулфат



г) Наличието на натрий се доказва с жълт пламък. Пламъкът изглежда карминеночервен, когато се гледа през кобалтово стъкло - тест за калий.

Карл Вилхелм Готлоб Кастнер (1783 - 1857) дава на Лиебиг идеята за изследванията си върху торовете.

**Разпореждане:** Остатъците се изхвърлят чрез твърдите отпадъци. Разтворите се събират, неутрализират и изхвърлят чрез водните отпадъци.

## 2.7.4.1 Обезгазена скала

Имате нужда от:

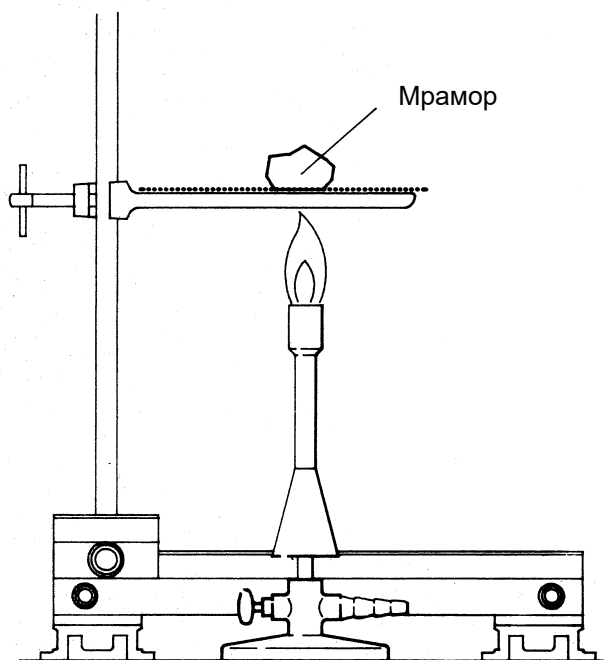
Апаратура:

Стойка за реторта  
Голяма стойка за реторта  
Пръстен  
Пипеклай  
Триъгълна горелка  
Стойка за реторта + Защитен екран  
Тигел  
Клещи

Химикали:

Материали:

Парче мрамор  $\text{CaCO}_3$  (не трябва да се вмества в триъгълника от пипекла)  
Везни



**Съвет за безопасност:** Не докосвайте горещия мрамор, докато не изстине - риск от изгаряне.

**Процедура:**

Измерване на масата на парчето мрамор с помощта на везната - запишете я. Поставете мрамора върху триъгълника (пръстена) от пипеклай и настройте горелката така, че мраморът да лежи в горещата част на пламъка. Загрейте мрамора за 10 минути, като при необходимост завъртате горелката, така че цялото парче мрамор да нажежи цвета си.

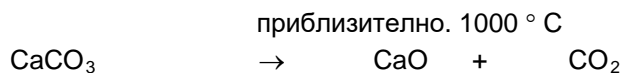
Оставете го настрана, за да изстине (огнеупорна повърхност - клещи), след което го претеглете отново - запишете новото измерване на масата и изчислете разликата от първото измерване по начина, показан в таблицата с примерите.

**Резултат:**

След второто претегляне се наблюдава намаляване на масата. Таблица с образци:

(калциев карбонат $\text{CaCO}_3$ )	(калциев оксид $\text{CaO}$ )	..... g	Mass $\text{CaCO}_3$
Преди нагряване	След нагряване	..... g	Masse $\text{CaO}$
..... g	..... g	..... g	Mass $\text{CO}_2$

Нагряване на калциев карбонат  $\rightarrow$  калциев оксид + въглероден диоксид



Ако се изгори изцяло чист калциев карбонат, може да се постигне намаляване на масата най-много с 44 % - на практика обаче това не е така.

Химиците наричат този метод изгаряне на вар.

## 2.7.4.2 Гипс - Пръст

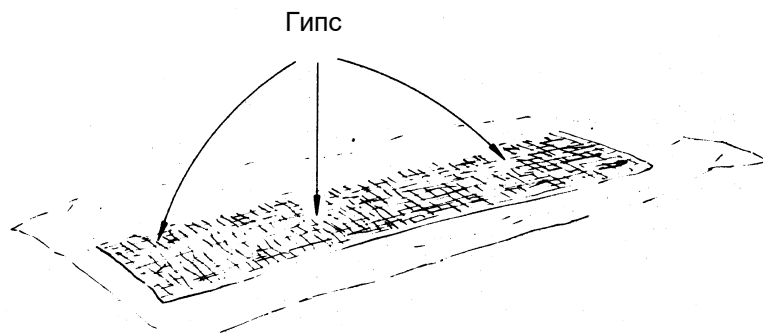
---

**Имате нужда от:**

Апаратура:  
Шпатула

Химикали:  
Калциев сулфат (гипс)  
 $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

Материали:  
Ножица  
Марлена превръзка с дължина около 40 cm и ширина около 6 cm  
Хартия за покриване (неабсорбираща, напр. списания)



**Съвет за безопасност:** Внимавайте да не се нараните с ножицата.

### **Процедура:**

Разстелете хартията върху работната площ. Намокрете марлената превръзка с чешмяна вода и леко я изстискайте. Поставете марлената превръзка върху хартиеното покритие и равномерно разпръснете гипс върху нея.

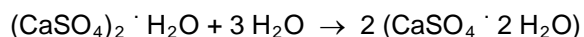
Леко навийте марлената превръзка и направете "гипс" около пръста на друг ученик; най-лесно е да поставите нечий малък пръст "в гипс" - можете да продължите да работите, докато гипсът изсъхне. Оставете превръзката да изсъхне за около час; какво наблюдавате след това?

### **Резултат:**

Гипсът (гипсът) започва да се втвърдява в рамките на половин час - изследваното лице вече не може да огъва пръста си.

Или свалете превръзката от пръста, или я отстранете внимателно с ножицата (разрежете я).

Втвърдяване на изпечен гипс + вода → естествен гипс



След като бъде добит, калциевият сулфат се изгаря при 130 °C (калциниран гипс) - при този процес той губи кристализираната вода.

Когато отново се добави вода, гипсовите кристали поемат кристализираната вода и започват да развиват фини влакна в рамките на 10 минути - в рамките на 2 часа процесът на втвърдяване е завършен.

**Забележка:** Изхвърляйте; никога не изливайте остатъците от гипс в канализацията (гипсът се втвърдява и под вода).

**Изхвърляне:** Остатъците се изхвърлят в контейнера за твърди отпадъци.

### 2.7.4.3 Труден тест

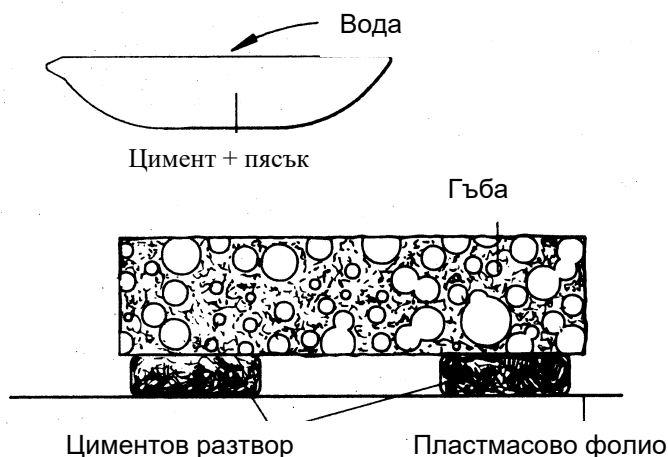
Имате нужда от:

Апаратура: Изпарителна чиния  
Лъжица  
Бутилка с накрайник  
Лабораторен скалпел

Химикали:

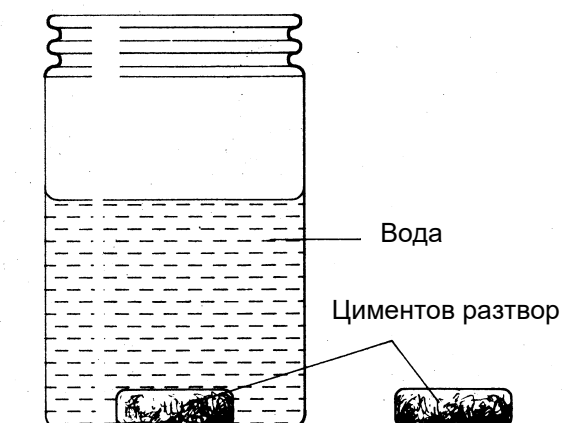
Материали:  
Цимент  
Пясък  
Пластмасово фолио (опаковка)  
Домакинска гъба  
Малък буркан за сладко или кисели краставички

**Съвет за безопасност:** Няма.



#### Процедура:

Сложете цимент и пясък в изпарителния съд в съотношение 1 : 3 (например 2 лъжици цимент към 6 лъжици пясък). Добавете малко вода и разбъркайте, за да се получи гъста паста.



Оформете две правоъгълни блокчета от тестото и ги поставете плътно върху пластмасовото фолио.  
Поставете влажна гъба върху двете блокчета и ги оставете за един ден.  
Отстранете гъбата. Оставете едното блокче върху фолиото; поставете другото внимателно в буркана и го напълнете до половината с вода. Извадете блокчето от буркана 2 седмици по-късно и го поставете до другото блокче.  
Остържете двете блокчета със скалпела; кое от двете е по-твърдо?

#### Резултат:

Блокът, който е бил под вода, е по-твърд.  
Циментовият разтвор се втвърдява, когато поеме вода.

Трикалциев силикат + вода → Монокалциев силикат + калциев хидроксид  
 $3 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$

**Циментова замазка:** Цимент + пясък + вода  
**Бетон:** Цимент + пясък + чакъл + вода

## 2.7.4.4 Тухларна

Имате нужда от:

Апаратура:

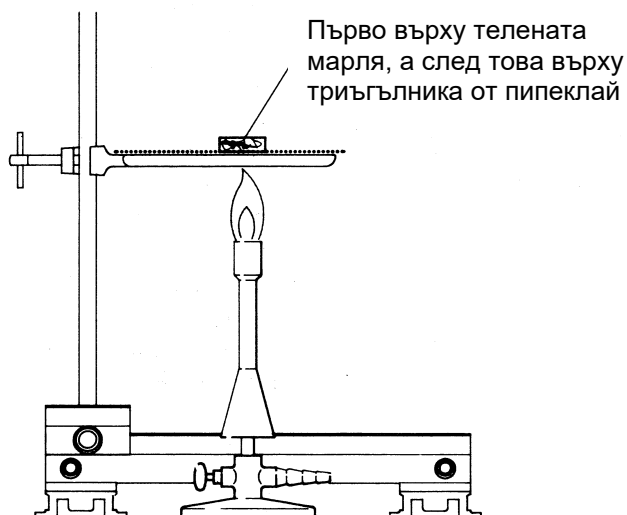
Стойка за реторта + защитен екран  
Голяма стойка за реторта  
Горелка за пръстени  
Пипеклай  
Триъгълна тел  
Марля  
Тигел  
Клещи  
Изпарителна чиния  
Бутилка за измиване  
Лабораторен скалпел



**Химикали:**

**Материали:**

Глина за грънчарство хартия  
(размер на половин буква)



**Съвет за безопасност:** Опасност от изгаряне - вдигнете горещата глинена тухла с щипките на тигела; не нагривайте прекалено много тухлите върху телената марля - при прекалено високи температури глинените тухли могат да експлодират; предпазни очила.

**Процедура:**

1. Оформете две тухли с дължина 5 cm, широчина 3 cm и дебелина 1/2 cm от глината за вадене. Оставете тухлите да изсъхнат на въздух за около една седмица.  
2. Поставете една от тухлите върху телена марля и я нагряйте за около 15 минути на малък, но буен пламък (поставете телената марля върху огнеупорна плоча, за да изстине). След това загрейте тухлата за още 10 минути на ревящ пламък, докато лежи върху триъгълника от пипеклий - наблюдавайте какво се получава. Проверете двете тухли, изсушената на въздуха и изпечената (след като изстине), като ги остържете със скалпел - какво откривате?



3. Налейте малко вода в съда за изпаряване и поставете двете тухли във водата, като ги опрете една до друга, без да се преобръщат - наблюдавайте какво ще се случи в продължение на няколко минути.

**Резултат:**

При нагриване върху телена марля глинената тухла потъмнява и придобива червен оттенък. При остъргване изпечената тухла изглежда по-твърда. Неизпечената тухла се разпада във вода, а другата просто попива водата.  
Тухлите се сушат първо на въздух, след това в пръстеновидни пещи и накрая се изпичат при около 1100 °C: червеното оцветяване се дължи на железните съединения.

## 2.7.5.1 Малка коксохимическа инсталация



Имате нужда от:

### Апаратура:

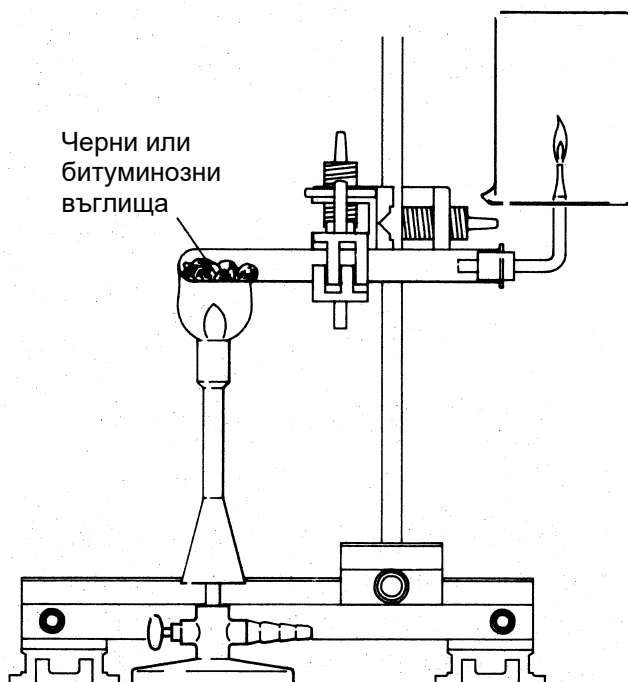
Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач на скобата)  
Универсална скоба  
Стойка за епруветки  
2 епруветки  
Гумена запушалка за епруветки с отвор  
Съглена епруветка (7)  
Горелка  
Съглен прът  
Пинсети  
Бутилка с накрайник 250 ml  
Бехерова чаша

### Химикали:

Солна киселина HCl, конц.  
Лакмусова лента (синя)  
Оловен ацетат  
Хартия  
Глицерин

### Материали:

Черни въглища  
Битуминозни въглища  
Памучна вата  
Сгъната хартия (за увиване на въглищата)  
Тел (за почистване на дюзата)  
Вестник (за покриване)



**Съвет за безопасност:** Да се изпуска възможно най-малко неизгорял газ; да се внимава при работа с концентрирана солна киселина; защитни очила.

**Процедура:** Поставете малко гранулирани черни въглища в епруветка, запечатайте я с гумената запушалка и лакътната тръбичка и я закрепете към стойката на ретортата (епруветката трябва да бъде притисната почти хоризонтално).

Загрява се с рехав пламък на горелката.

а) След като започне да се образува дим, задръжте парче хартия от оловен ацетат в потока газ - промяната на цвета!

б) Увийте памук около съглена пръчка, потопете я в солна киселина и я задръжте в потока газ - наблюдавайте какво се случва! (Увийте малко памук около върха на съглената пръчка, след което я потопете в епруветка, пълна с малко количество солна киселина).

в) Запалете дима и поставете суха чаша с главата надолу над пламъка - наблюдавайте вътрешните стени на чашата, както и дъното.

г) Продължавайте да нагрявате, докато пламъкът угасне, извадете запушалката и потопете парче синя лакмусова хартия в течността близо до устието на епруветката - наблюдавайте какво се случва!

д) След като епруветката изстине, разгледайте твърдия остатък вътре.

Извършват се стъпките от а) до д) с битуминозните въглища.

---

**Резултати** за черни и битуминозни въглища:

а) хартията от оловен ацетат става черна. Изтичащият газ, сероводород ( $H_2S$ ), образува оловен сулфид, когато се свърже с оловния ацетат.

б) Образуват се бели облаци дим. От амоняка ( $NH_3$ ) в дима и солната киселина се образува амониев хлорид ( $NH_4Cl$ ).

в) В бехеровата чаша се наблюдава кондензация; дъното е покрито със сажди. Димът съдържа въглеродороди и водород, които образуват вода и въглероден диоксид. Саждите са резултат от непълно изгаряне.

г) Лакмусовата хартия става червена. Димът съдържа серен диоксид, който се превръща в сярна киселина.

д) Остатъкът не е толкова лъскав като въглища; тези дегазирани въглища се наричат кокс.

**Забележка:** Почистете дюзата с тел; запазете епруветката, за да повторите експеримента.

**Изхвърляне:**  $HCl$  се неутрализира и се изхвърля в канализацията. Всички твърди частици се изхвърлят в контейнера за твърди отпадъци.

## 2.7.6.1 Газ от земната кора



**Имате нужда от:**

Апаратура:

Горелка  
Градуирана пипета  
Помпа за пипета, механична  
Стойка за реторта  
Голяма стойка за реторта  
Пръстен  
Тел  
Марля  
Марля  
Бехерова чаша 150 ml  
Бехерова чаша 250 ml

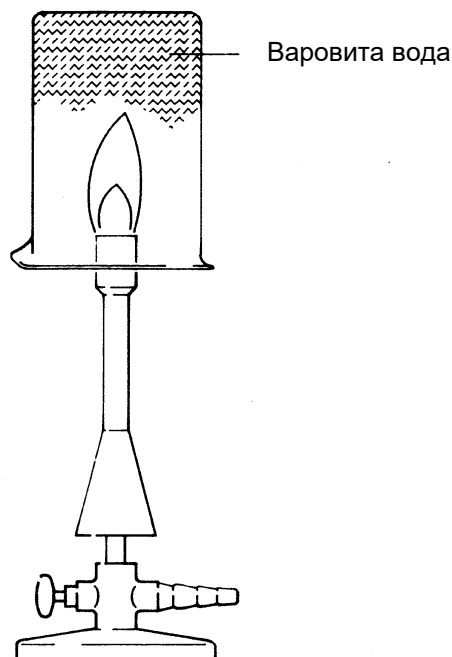
Химикали:

Не са нужни

Материали:

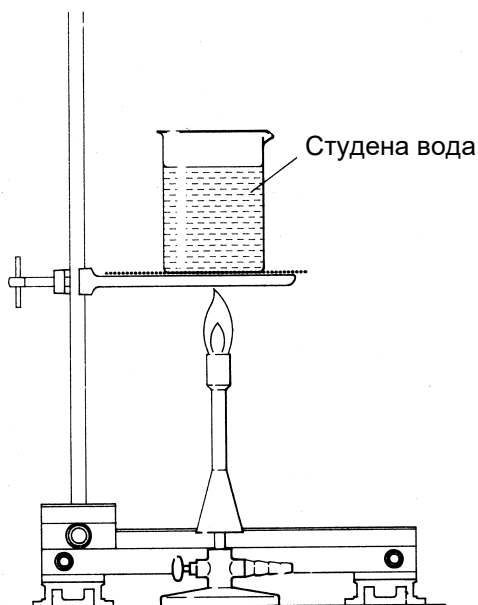
Варовита вода

**Съвет за безопасност:** Носете защитни очила.



**Процедура:**

а) Навлажнете вътрешността на бехеровата чаша с варова вода и внимателно я дръжте в пламъка на горелката. Разгледайте вътрешността на чашата.



б) Напълнете бехеровата чаша с 250 ml студена вода, поставете я върху телена марля и я загрейте за кратко на рехав пламък на горелката. Разгледайте външната страна на чашата.

**Резултат:**

а) Варовиковата вода става мътна; в бехеровата чаша се образуват бели петна. Въглеводородите, които се съдържат в природния газ, образуват въглероден диоксид по време на горенето; това прави варовиковата вода мътна.

б) От външната страна на бехеровата чаша кондензира вода. Кондензираната вода се образува от елементарен и свързан водород.

Изхвърляне: Разтворът може да се изхвърли в канализацията.



## 2.7.6.2 Приблизително 150 въглеродорода



**Имате нужда от:**

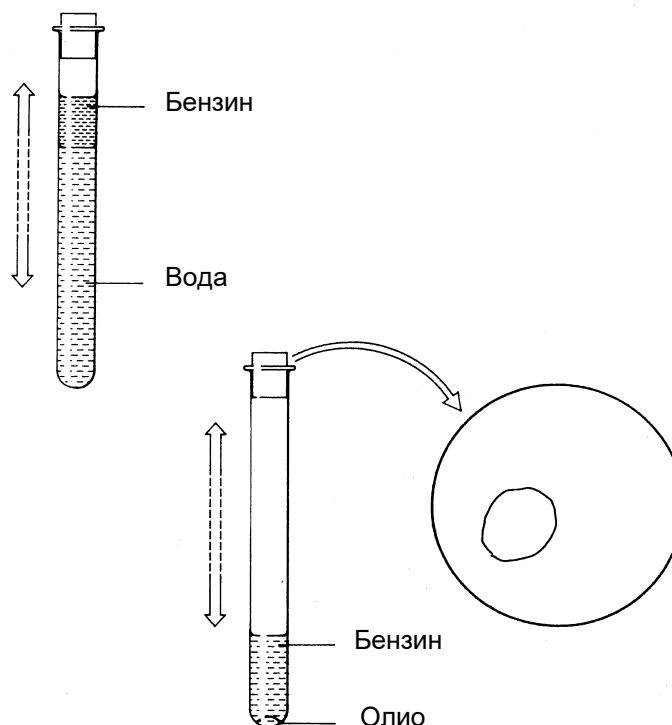
**Апаратура:**

Поставка за епруветки  
2 епруветки с градуирана  
пипета  
Помпа за пипета,  
механична  
2 гумени запушалки за  
епруветки  
Бутилка с накрайник  
Стъклена пръчка

**Химикали:**

**Материали:**

Масло за готвене  
Филтърна хартия  
Постоянен маркер



**Съвет за безопасност:** Бъдете внимателни при работа с бензин - бензиновите изпарения, смесени с въздуха, са експлозивни и силно запалими - без открит огън!

**Процедура:**

а) Напълнете епруветка до половината с вода; отбележете нивото на водата с перманентен маркер. Добавете 2 ml бензин в епруветката, затворете я с гумената запушалка и разклатете енергично. Поставете епруветката в поставката за епруветки и наблюдавайте съдържанието ѝ.

б) Добавете капка готварско масло във втората епруветка (стъклена пръчка), както и 3 ml бензин. Затворете я със запушалката и я разклатете, докато маслото се разтвори. Изсипете малко количество течност върху филтърната хартия и ветрете с нея, докато целият бензин се изпари. Разгледайте филтърната хартия.

**Резултат:**

а) След кратък период от време бензинът ще изплува на повърхността на водата. Фазовата граница не се движи. Бензинът не е разтворим във вода; поради по-малката си плътност в сравнение с водата той плува отгоре.

б) Маслото се разтваря напълно в бензина; след като бензинът се изпари напълно, върху филтърната хартия все още остава мазно петно.

Бензинът е добър разтворител на мазнини и масла.

Бензинът се състои от около 150 различни въглеродорода.

**Изхвърляне:** Маслата и бензинът могат да се изхвърлят в нехалогенираните органични отпадъци.

## 2.7.6.3 Зимно масло

### Имате нужда от:

#### Апаратура:

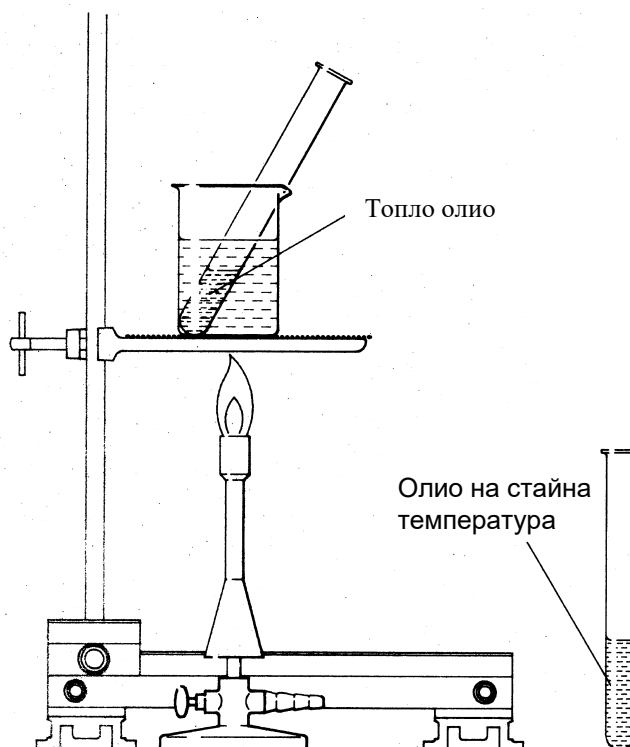
Стойка за реторта + защитен екран  
Голяма стойка за реторта  
Пръстен тел  
Горелка от марля  
3 епруветки  
Стойка за епруветки  
Държач за епруветки  
Бехерова чаша от 150 ml  
Бехерова чаша от 250 ml  
Термометър  
Лъжица  
Бутилка с накрайник

#### Химикали:

Натриев хлорид (готварска сол)  
NaCl

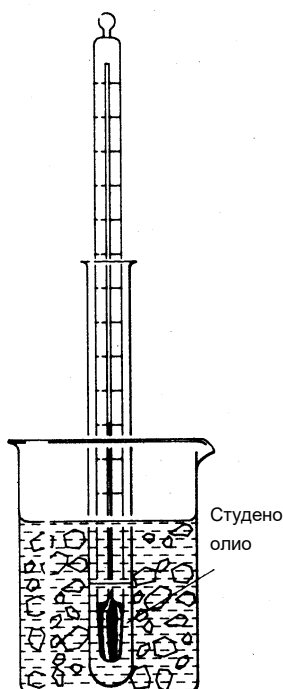
#### Материали:

Преводно масло (смазка)  
Кубчета лед  
Чук  
Ленена кърпа



**Съвет за безопасност:** Използвайте държача за епруветки, когато потапяте епруветката в горещата вода - риск от изгаряне.

**Процедура:** Напълнете 3 епруветки с трансмисионно масло до ниво 4 cm. Поставете една от трите епруветки в бехеровата чаша от 150 ml, която е напълнена наполовина с вода. Загрейте водата до температура на кипене. Сравнете вискозитета на двете проби от масло, като наклоните епруветките (напр. сравнете епруветката с горещо масло с една от тези със стайна температура).



Натрошете кубчетата лед, като ги увиете с ленената кърпа и ги разбийте с чукчето на пода. Сложете получения натрошен лед в голямата чаша заедно с готварска сол в съотношение 3 : 1. Разбъркайте с лъжицата. Потопете една от епруветките с масло (все още със стайна температура) в охлаждащата вана. Наблюдавайте намаляването на температурата с помощта на термометъра. Всеки път, когато температурата се понижи с 2 °C, извадете епруветката и проверете дали маслото все още тече, като наклоните епруветката. Така наречената точка на установяване се достига, когато маслото не се движи в продължение на 10 секунди при накланяне. Ако точката на установяване не е достигната, отбележете промяната във вискозитета.

#### Резултат:

Горещото масло е по-малко вискозно от маслото при стайна температура; студеното масло е по-вискозно от маслото при стайна температура. Дали точката на установяване е достигната, зависи от вида на използваното масло (охлаждащата вана с лед и NaCl достига температура от приблизително -18 °C).

**Изхвърляне:** Маслото може да се използва повторно или да се изхвърли чрез нехалогенирани органични отпадъци.

## 2.7.7.1 Вещество за смъркане



Имате нужда от:

Апаратура:

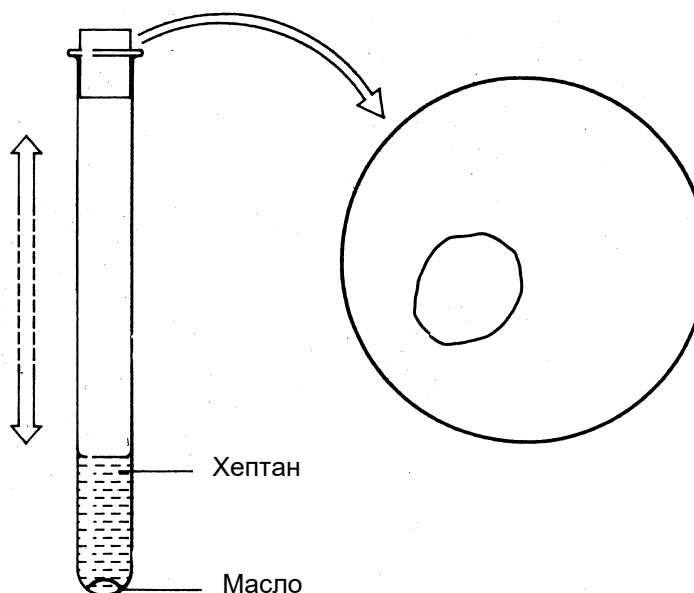
Помпа за пипета,  
механична  
Каучукова запушалка за  
епруветки

Химикали:

Хептан  $C_7H_{16}$

Материали:

Масло  
Филтърна хартия



**Съвет за безопасност:** Пазете от открит огън - силно запалим; не вдишвайте изпаренията; избягвайте контакт с кожата.

**Процедура:** Поставете малко парче масло в епруветката. Добавете 5 ml хептан в епруветката и я затворете с гумената запушалка. Разклаща се енергично, докато маслото се разтвори. Изсипете малко количество от разтвора върху филтъра и раздуйте хартията, докато хептанът се изпари. След това прегледайте филтъра.

**Резултат:** Маслото се разтваря напълно. След изпаряването на хептана върху филтърната хартия остава мазно петно.

Хептанът е много добър разтворител за мазнини и масла и затова се използва за извличане на мазнини.

Хептанът се използва като заместител на хексана поради по-опасния характер и по-високата опасност за здравето на хексана.

**Изхвърляне:** Хептанът се изхвърля сред нехалогенираните органични отпадъци.

## 2.7.7.2 Триръкният "Ене"



**Имате нужда от:**

Апаратура:

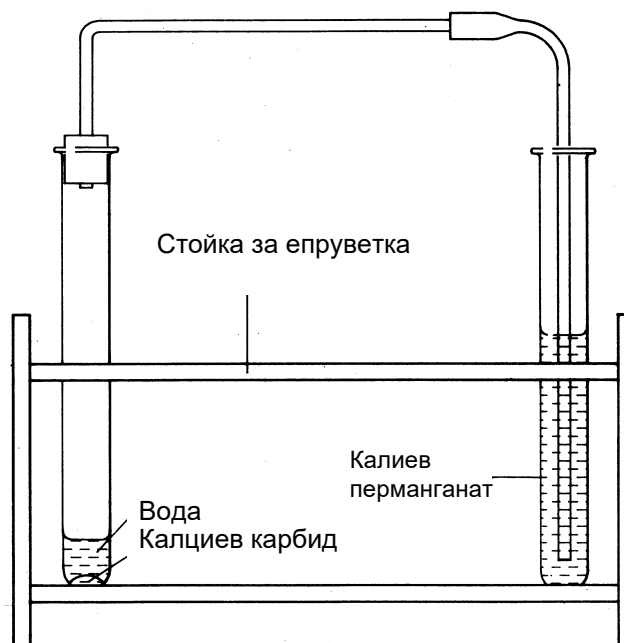
Стойка за епруветки  
Бехерова чаша 250 мл  
2 епруветки  
Стъклена пръчка (2)  
Гумена запушалка за епруветки с отвор 30 см дължина на гумената тръба  
Шпатула  
Бутилка с накрайник

Химикали:

Калциев карбид  $\text{CaC}_2$   
Калиев перманганат  $\text{KMnO}_4$   
1 М разтвор на натриев карбонат (сода)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (приблизително 10 %)  
Глицерин

Материали:

Не са нужни



**Съвет за безопасност:** Без открит огън - ацетилен (етилен)-въздушни смеси са експлозивни.

**Процедура:**

Напълнете първата епруветка до 1/2 с разтвор на натриев карбонат; добавете достатъчно калиев перманганат, за да се получи прозрачен виолетов разтвор (необходимо е само много малко количество калиев перманганат). Поставете малко парче калциев карбид във втората (суха) епруветка.

Поставете двете епруветки една до друга в поставката за епруветки.

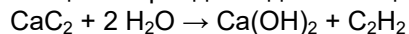
Поставете късото рамо на епруветката в гумената запушалка (може да ви е необходим глицерин); прикрепете гумената тръбичка към дългото рамо.

Налейте малко вода върху калциевия карбид и затворете бързо епруветката с гумената запушалка - гумената тръбичка трябва да е потопена в разтвора на содата и калиевия перманганат и почти да докосва дъното на епруветката. Наблюдавайте разтвора, докато газовите мехурчета преминават през него.

**Резултат:**

Калциевият карбид реагира с водата, като образува газ.

Калциев карбид + вода → калциев хидроксид + ацетилен (етилен)



Разтворът на калиев перманганат става кафяв.

Калиевият перманганат окислява ацетилен - в резултат се получава кафяв манганов диоксид ( $\text{MnO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ). Суфиксите с "ене" се отнасят за тройни връзки. Ацетилен:  $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$

Забележка: Неизползваният калциев карбид може да се смеси с водата в голямата чаша, така че да реагира изцяло.

**Изхвърляне:** Разтворът се изхвърля чрез водните отпадъци.

### 2.7.7.3 Кога се разтапя восъкът от свещи?

Имате нужда от:

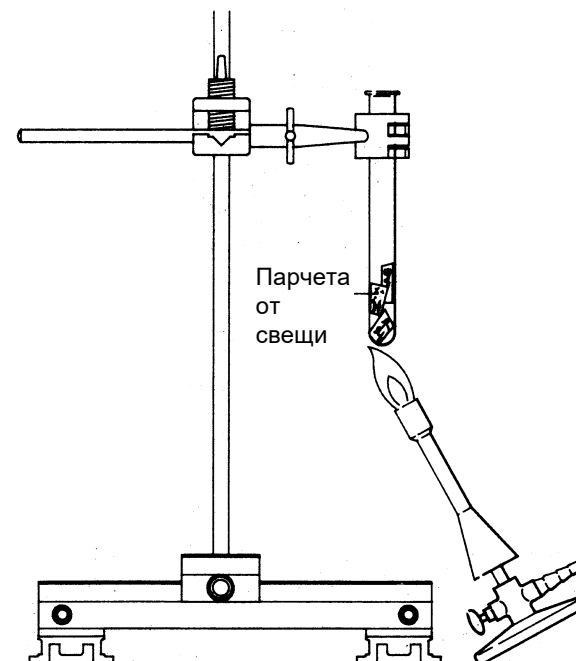
Апаратура:

Стойка за реторта  
Правоъгълна скоба (държач за скоба)  
Универсална скоба  
Епруветка за изпитване  
Епруветка за изпитване  
Стойка за изпитване  
Горелка  
Бехерова чаша 150 ml  
Термометър

Химикали:

Материали:

Останали парчета бял восък от свещи  
(не пчелен восък)

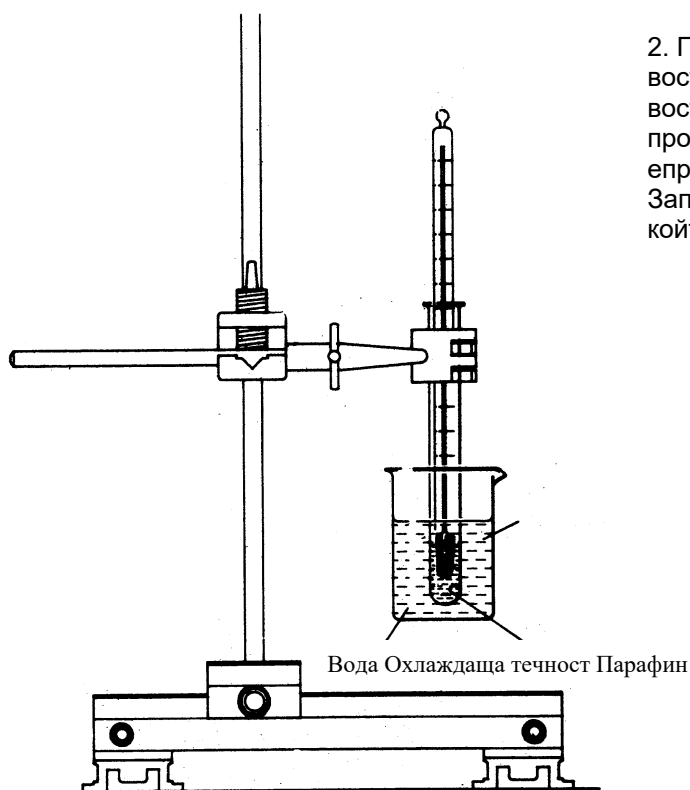


**Съвет за безопасност:** Не нагривайте парафина твърде много (не трябва да кипи).

**Процедура:**

1. Поставете няколко парчета восък от свещ (без фитили) в епруветката и я закрепете към стойката на ретортата. Загрейте я внимателно върху рехав пламък на горелката, докато свещният восък се разтопи - не загревайте до кипване.

2. Потопете термометъра в разтопения восък и разбърквайте внимателно, докато восъкът се втвърди. Можете да ускорите процеса на втвърдяване, като потопите епруветката в чаша със студена вода. Запишете температурата в момента, в който восъкът се втвърди.



---

**Резултат:**

Точката на замръзване е например 58 °С.

Температурата на замръзване на твърдия парафин е между 50 и 62 °С.

Восъкът за свещи може да бъде съставен от парафин, стеарин, пчелен восък, церезин или смес от тези вещества.

**Парафин:** Страничен продукт от дестилацията на минерално масло.

Стеарин: Смес от стеаринова киселина и палмитинова киселина (от животински и растителни мазнини).

**Пчелен восък:** Екскремент от жлезите на медоносните пчели.

**Церезин:** Смес от странични продукти от минерални масла, съдържащи парафин и парафинол.

**Забележка:** Епруветката и съдържанието ѝ могат да бъдат запазени и използвани отново; извадете термометъра от епруветката, преди восъкът да се втвърди напълно, и го изплакнете с гореща вода.

### 2.8.1.1 Естествени цветове



**Имате нужда от:**

Апаратура:

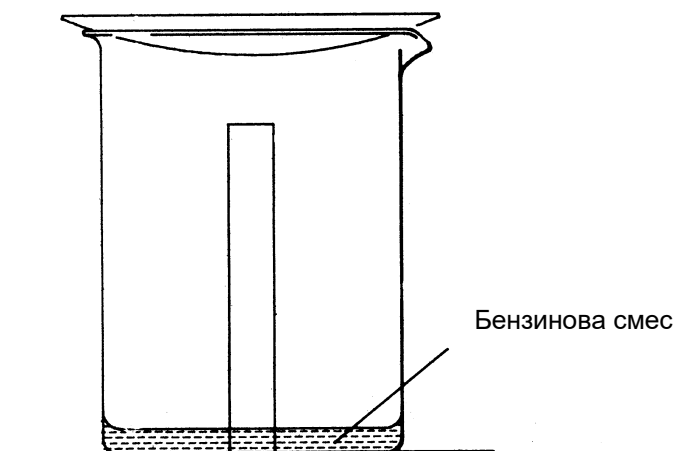
Морта + пестил Часовник  
Бехерова чаша от 250 ml  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети,  
механична  
Лъжица

Химикали:

Петрол или петролен етер  
Метанол CH<sub>3</sub>OH  
Кварцов пясък

Материали:

Ножица  
Парче бял тебешир Трева  
или брезови листа



**Съвет за безопасност:** Избягвайте открит огън; пипетирайте бензин/петролен етер с помощта на механичната помпа за пипети.

**Процедура:**

Напълнете хоросана до 1/2 с нарязана трева или брезови листа. Добавете една лъжица кварцов пясък и 5 ml метанол; сместа се смилва с пестик до получаване на паста. Сега се добавят 10 ml бензин/варолев етер, разбърква се добре, оставя се да се утаи, след което излишната течност се излива в бехеровата чаша. Поставете парче бяла креда в бехеровата чаша и я покрийте с часовниковото стъкло. След като бензинът се абсорбира напълно, махнете часовниковото стъкло и налейте още 5 ml бензин в бехеровата чаша. Покрийте отново бехеровата чаша с часовниковото стъкло. Наблюдавайте какво се случва!

**Резултат:**

Наблюдават се отделни зелени и жълти слоеве. Благодарение на капиларния ефект бензинът се издига в парчето креда. Различните цветни частици, разтворени в бензин, се издигат с различна скорост. Хлорофилът оцветява растенията в зелено и прави възможна фотосинтезата. Хлорофилът не е единно вещество, поради което компонентите му могат да бъдат отделени един от друг с помощта на хроматография. Съществуват както синьо-зелен хлорофил а, така и жълто-зелен хлорофил b. Морските водорасли съдържат и формите хлорофил с и d. Думата хлорофил идва от гръцките думи chloros, което означава "жълтозелен", и phyllon, което означава "лист".

**Изхвърляне:** Разтворите могат да се изхвърлят в нехалогенирани органични отпадъци.



## 2.8.1.2 Малката клетка

**Имате нужда от:**

Апаратура:

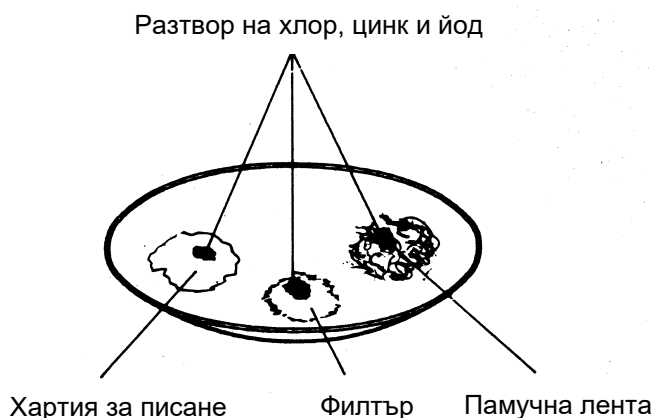
Стъклена пипета за наблюдение с гумена колба

Химикали:

Разтвор на хлор и цинк и йод

Материали:

Памучна вата  
Филтърна хартия  
Хартия за писане  
Други видове хартия (по избор)



**Съвет за безопасност:** Избягвайте контакт на кожата с разтвора на хлор и цинк йод. Преди провеждането на експеримента в чаша от 250 ml трябва да се приготви разтвор на  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  с концентрация най-малко 3 %. Разтворът може да се използва за неутрализиране на разлети халогени и за почистване на всички участващи материали след приключване на експеримента.

**Процедура:**

Поставете върху часовниковото стъкло парче хартия за писане, парче филтърна хартия и малко памучна вата. Поставете по една капка разтвор на хлор-цинков йод върху всеки от образците и наблюдавайте какво ще се случи.

Можете да експериментирате и с други видове хартия по същия начин.

**Резултат:**

И трите проби стават сини или лилави.

Реакцията с хлор и цинк йод е реакция за изпитване на целулоза. Разтворът на йод и калиев йодид не може да идентифицира целулоза (само нишесте).

Съдържащият се в реактива цинков хлорид разтваря целулозата и частично я разлага; създава се структура, подобна на нишестето. Тази модифицирана молекула реагира с разтвора на йодно-калиев йодид в реактива, като става синя.

Целулозата идва от латински: cellula = малка клетка.

**Изхвърляне:** След обработката на всички участващи материали с разтвор на  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  материалите могат да бъдат изхвърлени в твърдите отпадъци.



## 2.8.2.1 Слаба горелка за дървени въглища

Имате нужда от:

### Апаратура:

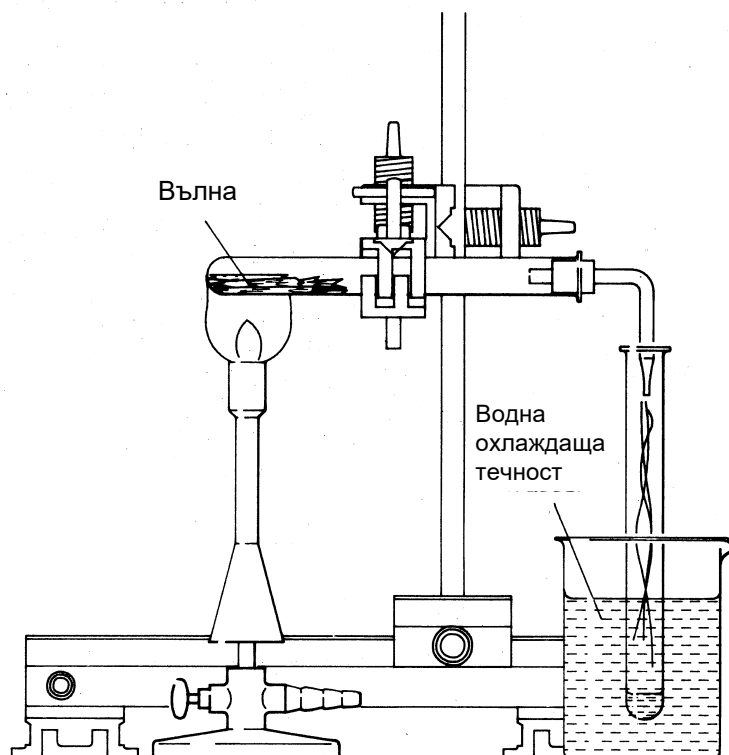
Стойка за реторта + защитен екран  
2 епруветки  
Каучукова запушалка с отвор  
Каучукова запушалка за епруветка  
Стъклена епруветка (7)  
Правоъгълна скоба (държач за скоба)  
Универсална скоба  
Горелка  
Бутилка с накрайник  
Шпатула  
Пипета с гумена колба  
Бехерова чаша 150 ml  
Бехерова чаша 250 ml  
Защитни ръкавици

### Химикали:

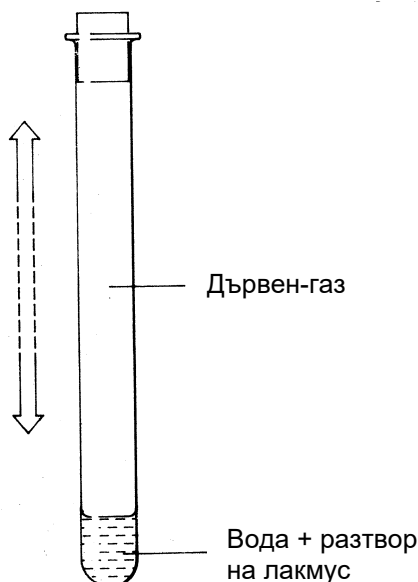
Разтвор на лакмус  
Глицерин

### Материали:

Дървена шина  
Бяла хартия (размер на половин буква)  
Тел

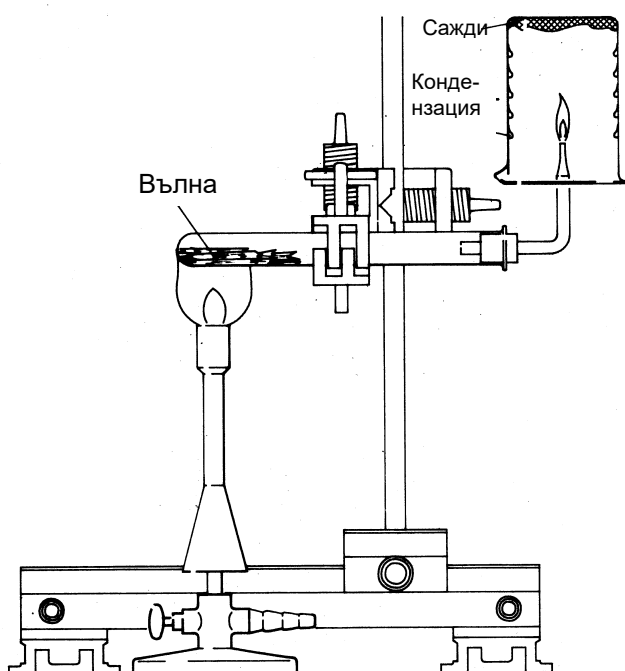


**Съвет за безопасност:** Опасност от изгаряне при завъртане на горещата епруветка и при изваждане на въглена.



### Процедура:

Поставете 4-5 дървени шини с дължина 5 cm в епруветка и я затворете с гумената запушалка и лакътната тръба. Закрепете епруветката към стойката на ретортата. Напълнете чашата от 250 ml със студена вода, поставете другата епруветка във водата и поставете свободния край на лакътната тръба в епруветката, като я стабилизирате. Дървото се нагрява с пламък на горелка, докато в охладената епруветка се съберат малко дървесен газ и малко катранена вода. Спира се нагряването. Добавете 2 ml вода към епруветката, пълна с дървесен газ, затворете я със запушалка и я разклатете. Сега добавете няколко капки лакмусов разтвор с помощта на пипетата и наблюдавайте какво ще се случи.



Внимателно завъртете края на лакътната тръба в изправено положение (риск от изгаряне - използвайте защитни ръкавици) и загрейте още веднъж на буен пламък на горелката, докато от стъкления накрайник се издигне жълтеникаво-бял дим; запалете дима и продължете да нагрявате, като едновременно с това премествате горелката, така че да се нагряват и ненажежените части на дървото.

Задръжте сухата чаша от 150 ml над пламъка. След известно време огледайте вътрешните стени и дъното на чашата.

Продължете да загревате, докато пламъкът угасне.

С помощта на защитните ръкавици внимателно свалете епруветката от статива, разхлабете гумената запушалка с лакътната тръбичка и извадете въглена от епруветката - ако е необходимо, използвайте шпатула. Вземете парче от въглена и пишете с него върху бяла хартия.

#### Резултат:

Когато дървото се нагрява, се образува бял дим, който се събира в охладената епруветка. Разтворът става червен, когато се добави лакмусов разтвор.

Освен дървесен газ се образува и пиролигнена киселина (приблизително 75 % вода, 12 % оцетна киселина, 2 % метанол, 1 % ацетон и 10 % разтворен дървесен катран) - лакмусовият разтвор става червен заради оцетната киселина.

Отделящият се газ е запалим. Кондензираната вода и саждите се събират в обърнатата чаша. Поради непълното изгаряне на богатите на въглерод газове се образуват сажди. Водата се кондензира вследствие на изгарянето на водорода.

Състав на дървесните газове: въглероден диоксид 49 %, въглероден оксид 34 %, метан 13 %, етилен 2 % и водород 2 %.

Остатъкът, който остава в епруветката, е дървен въглен, който също може да се използва за писане.

Горелките за дървени въглища се използват за производство на дървени въглища върху купчини дървени въглища.

#### Забележка:

Избършете епруветката с хартиена кърпа и я използвайте отново по-късно за същия експеримент. Почистете добре стъкления накрайник с помощта на тел и хартиена кърпа.

**Изхвърляне:** Разтворът може да се изхвърли през канализацията.



## 2.8.2.2 Лигнин

### Имате нужда от:

#### Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Стойка за епруветки  
Гледайте стъклена пипета с гумена колба

#### Химикали:

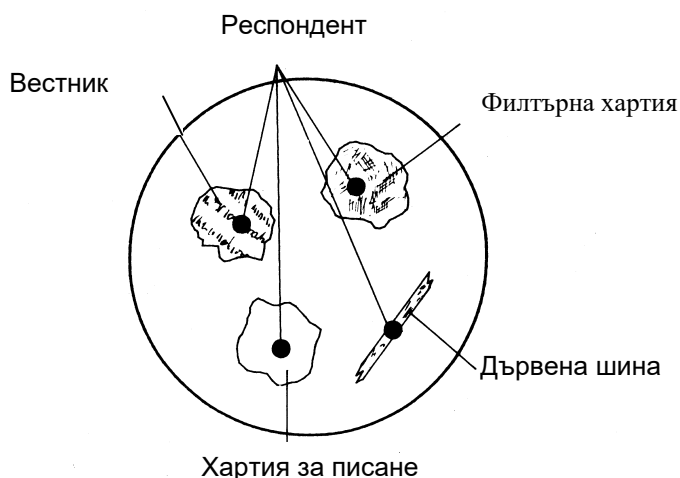
Флороглюцинол - солна киселина

#### Материали:

Различни видове хартия, напр. вестник,  
хартия за писане, филтърна хартия,  
тъканна хартия, бял картон, тоалетна  
хартия и т.н.  
Дървени шини

**Съвет за безопасност:** Носете защитни  
очила.

### Процедура:



Напълнете 1 ml от предварително смесения разтвор на флороглюцинол и хлороводородна киселина в епруветката. Поставете различни хартиени проби върху часовниковото стъкло заедно с малко парче дърво. Добавете по 1 капка от разтвора от епруветката върху всеки от образците. Наблюдавайте промените в цвета.

### Резултат:

Вестникът и дървото стават червени; хартията за писане и филтърната хартия не променят цвета си.

Ако се оцвети в червено, хартията съдържа лигнин.

Ако няма промяна в цвета: хартията не съдържа лигнин; състои се предимно от целулоза.

Забележете как се променя цветът, когато се използват различни видове хартия.

Флороглюцинол-хидрохлорната киселина произвежда червено багрило, когато влезе в контакт с лигнина.

Дървесината е здрава поради високото си съдържание на лигнин - вещество, устойчиво на натиск, и целулоза - вещество, устойчиво на напрежение. Това е сравнимо със структурния принцип на стоманобетона.

Лигнинът идва от латински: lignum = дърво.

**Изхвърляне:** Материалите се неутрализират и могат да се изхвърлят в канализацията или в общите отпадъци.

### 2.8.3.1 От какво е направен пуловерът?

---

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран

**Химикали:**

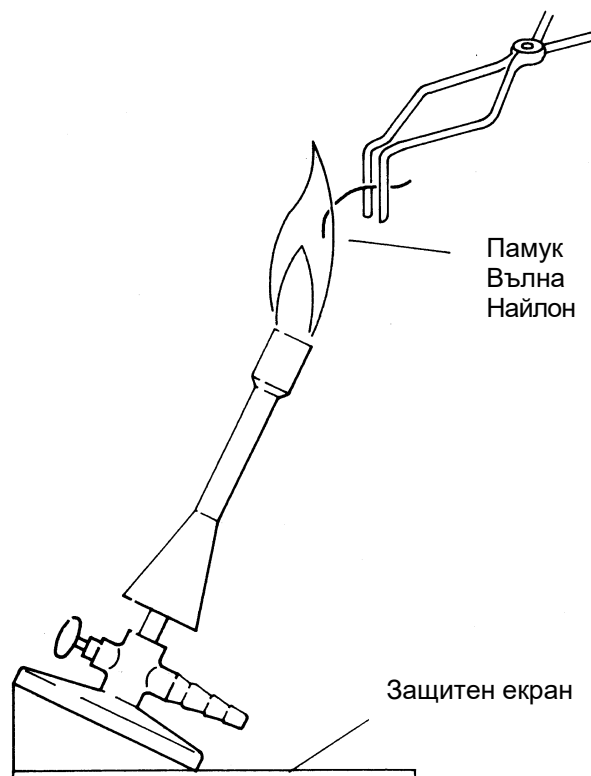
**Материали:**

Памук (или памучна вълна)

Вълна

Полиамид (напр. найлон, перлон)

Клин



**Съвет за безопасност:** Избягвайте контакт с горящи полиамиди; проветрете лабораторията.

**Процедура:**

Поставете горелката върху защитния екран; поставете клина под горелката, като го наклоните, за да предотвратите замърсяването на горелката с падащи парчета влакна.

С помощта на пинсетата задръжте следните материали един след друг в ревящия пламък на горелката: памук (свободно разкъсан), вълна, полиамиден текстил (напр. найлон или перлон). Обърнете внимание на начина, по който веществата горят, на отделяните миризми и на останените остатъци.

**Резултат:**

Памук: изгаря бързо с ярък пламък; мирише на изгоряла хартия; остава свободна пепел.

Вълна: гори по-бавно; свива се; мирише на изгоряла коса; твърди, черни остатъци.

Найлон: гори по-слабо; топи се и се рони; падналите капки се втвърдяват; сладка миризма.

Памук (памучна вата): състои се почти изцяло от целулоза (растителни влакна), която изгаря почти напълно.

Вълната е белтъчно влакно (животинско влакно), което изгаря с миризма, характерна за изгоряла коса.

Синтетичните полиамиди като найлона са вещества, състоящи се от сложни молекули, и не горят добре при нагряване, а по-скоро се топят.

Естествените влакна, памукът и вълната, се използват в текстилната промишленост от дълго време; найлонът е първото чисто синтетично влакно (пуснато на пазара през 1939 г. в САЩ от Du Pont под търговската марка "Nylon").

## 2.8.4.1 Сортиране

Имате нужда от:

Апаратура:

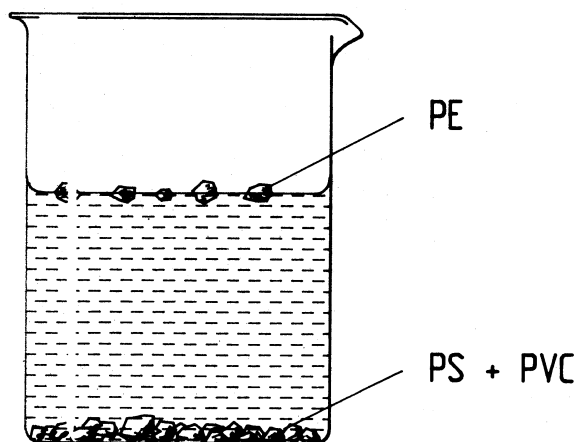
Стойка за реторта + защитен екран  
Бехерова чаша 250 ml  
Пинсети  
Горелка  
Стъклен прът

Химикали:

Не са нужни

Материали:

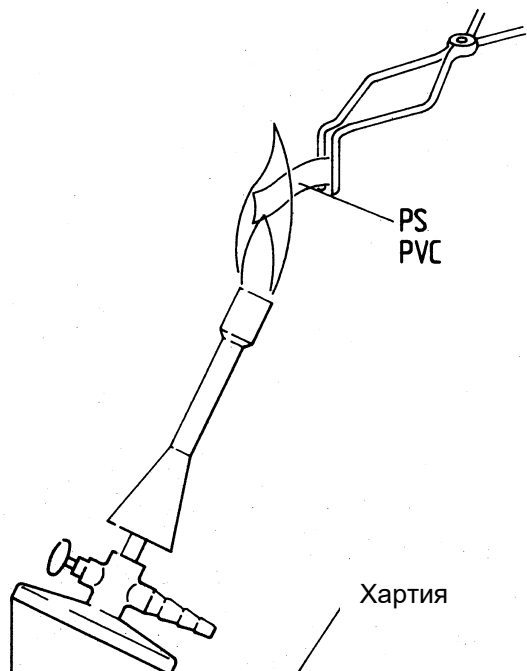
Хартия (напр. вестник)  
Хартиена кърпа  
Полиетилен (PE)  
Полистирол (PS)  
Поливинилхлорид (PVC)  
Клин



**Съвет за безопасност:** Избягвайте контакт на кожата с капки от горящи пластмаси; изгаряйте само малки парчета пластмаса; не вдишвайте изпаренията; проветрявайте добре лабораторията.

**Процедура:** Налейте 200 ml вода в бехеровата чаша; изсипете смес от PE, PS и PVC в бехеровата чаша. Ако някои от пластмасите изплуват поради повърхностното напрежение на водата, разбъркайте малко с помощта на стъклената пръчка.

Оставете плаващите пластмасови частици настрана. Излейте водата и подсушете потъналите парчета пластмаса с хартиена кърпа.



Поставете горелката върху лист хартия, сложете клина под нея и запалете пламъка - той трябва да се разгори. С помощта на пинсетата вземете потъналите преди това пластмасови частици и ги задръжте в пламъка, като отбелязвате запалимостта им във и извън пламъка; евентуалното натрупване на сажди; миризмата; и дали се образуват капки - запишете наблюденията си.

---

**Резултат:**

Тест за плаване: Полиетиленът плува; PS и PVC потъват.

Изпитване на пламък: PS продължава да гори извън пламъка, образува капки и сажди; мирише на изгорели свещи.

PVC не гори извън пламъка; има остра миризма.

Сортирането на пластмасите е много важно за рециклирането.

Примери за използване на пластмасите, тествани в този експеримент:

Полиетилен: напр. торбички за хранителни стоки, канички за омекотител за тъкани, играчки.

PS: напр. чаши за пиене, чаши за кисело мляко, опаковки за сладкиши.

PVC: напр. бутилки от оцет, спрейове, изолация на електрически кабели.

Изхвърляне: Всички пластмасови частици могат да се изхвърлят в пластмасовите или общите отпадъци.

## 2.8.4.2 Само наполовина по-тежък от алуминия



**Имате нужда от:**

### Апаратура:

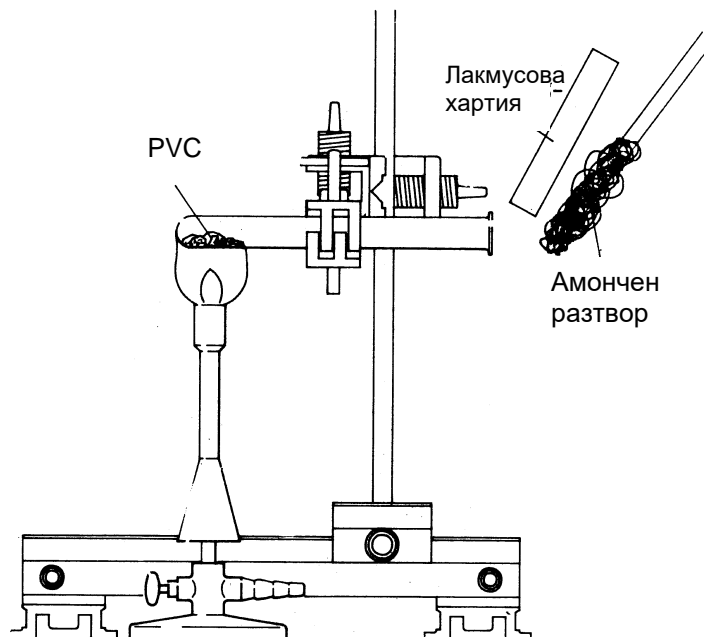
Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач за скоба)  
Универсална скоба  
Горелка  
2 епруветки  
Стойка за епруветки  
Стъклен прът  
Бутилка с накрайник  
Пинсети

### Химикали:

Синя лакмусова хартия  
Амонячен разтвор  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  
конц.

### Материали:

Памучна вата  
Поливинилхлорид (PVC)



### **Съвет за безопасност:**

Не вдишвайте изпаренията; проветрявайте добре лабораторията.

### **Процедура:**

Поставете малко количество PVC в епруветката и я закрепете хоризонтално към стойката на ретортата.

Навлажнете ивица синя лакмусова хартия и увийте малко памук около единия край на стъклената пръчка. Налейте амонячен разтвор във втората епруветка до ниво 1 cm. Запалете горелката и загрейте PVC с помощта на ревящ пламък на горелката. С помощта на пинсетата задръжте лакмусовата хартия пред отвора на епруветката и наблюдавайте всяка промяна в цвета.

Потопете края на стъклената пръчица с памук върху нея във втората епруветка с амонячния разтвор и я задръжте пред отвора на епруветката - наблюдавайте какво се случва.

### **Резултат:**

Ивицата лакмусова хартия става червена. От отвора на епруветката излиза бял дим. След приключване на реакцията в епруветката остава черна утайка.

По време на нагряването се образува хлороводород; той реагира с водата върху лентата лакмусова хартия, като образува солна киселина.

Освен това хлороводородът реагира с амоняк, като образува амониев хлорид.

Плътност на алуминия:  $2,7 \text{ g/cm}^3$ ; плътност на PVC:  $1,38 \text{ g/cm}^3$ .

Производството на хлороводород е проблем при изгарянето на отпадъци.

Тъй като понастоящем не е възможно да се отделят PVC от другите пластмаси по време на събирането на боклука, изпаренията от изгарянето на отпадъци трябва да се пречистват чрез скрубер за димни газове.

### **Забележка:**

Освен за същия експеримент, не можете да използвате епруветката отново.

**Изхвърляне:** Памучната вата, съдържаща амонячен разтвор, може да се неутрализира и след това да се изхвърли чрез общите отпадъци.



## 2.8.5.1 Откритието на Гудиър

**Имате нужда от:**

Апаратура:

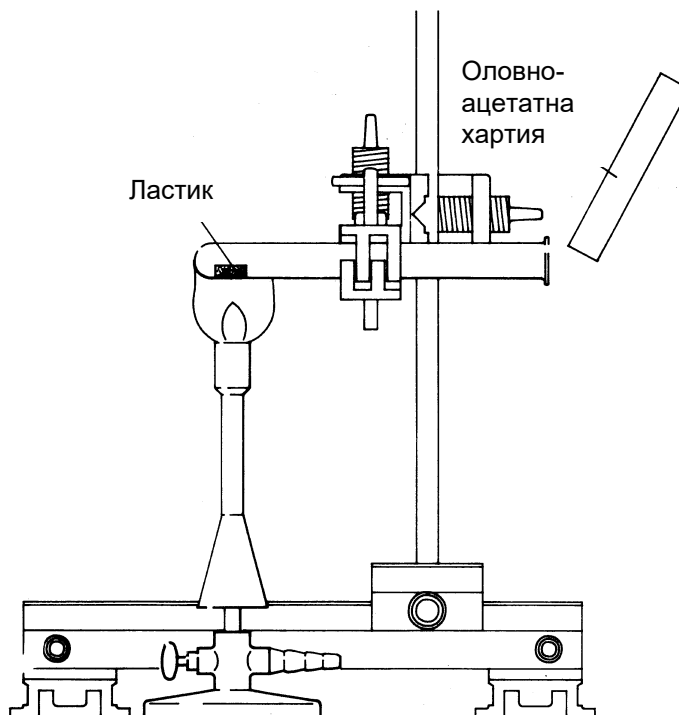
Стойка за ретортата  
Универсална скоба  
Горелка  
Епруветка (суха)  
Стойка за епруветки  
Бутилка с накрайник  
Шпатула  
Пинцети

Химикали:

Оловен ацетат  
Хартия

Материали:

Каучук (напр. дължина на тръба)  
Ножица



**Съвет за безопасност:** Проветрявайте добре лабораторията; избягвайте контакт на кожата с горещите парчета гума.

**Процедура:**

Поставете малко парче гума в епруветка и закрепете епруветката хоризонтално към стойката на ретортата. Загрейте с рехав пламък на горелка.

Използвайте пинсетата, за да поставите парче навлажнена хартия от оловен ацетат в излизащите изпарения; наблюдавайте какво се случва.

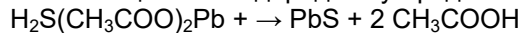
Оставете епруветката да се охлади.

**Резултат:**

По време на нагряването се отделят изпарения, които правят хартията от оловен ацетат черна. Каучукът съдържа сяра, която при нагряване образува сероводород.

Водородният сулфид се свързва с оловния ацетат, като образува черен оловен (II) сулфид.

Оловен ацетат + водороден сулфид → оловен сулфид + оцетна киселина



През 1840 г. американецът Гудиър разработва метод за обработка на естествен каучук със сяра в присъствието на топлина. Наименованието на процеса - вулканизация - произлиза от явленията, характерни за изригващ вулкан - сяра и топлина.

Каучукът съдържа от 2 % (мек каучук) до 30 % (твърд каучук) сяра.

**Забележка:** След охлаждане частично карбонизираният каучук може да се извади от епруветката с помощта на шпатула; епруветката може да се използва отново за същия експеримент.

**Изхвърляне:** Хартията от оловен ацетат се изхвърля в твърдите отпадъци.



## 2.9.1.1 Високи духове



Имате нужда от:

Апаратура:

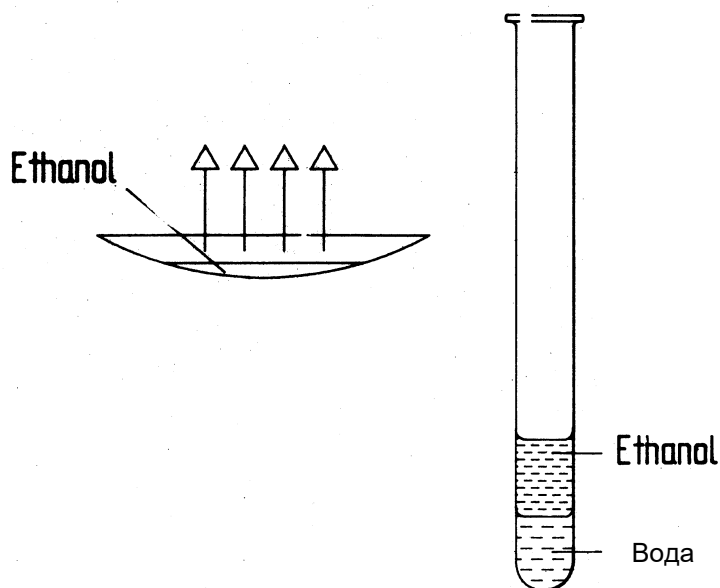
Бутилка за измиване  
2 епруветки за изпитване  
Стойка за епруветки  
Държач за епруветки  
Лупа  
150 ml чаша  
Стойка за реторта от телена марля + защитен екран  
Голяма стойка за реторта  
Горелка за пръстени  
Термометър  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механични

Химикали:

Етанол (етилев алкохол)  
 $C_2H_5OH$

Материали:

Не са нужни

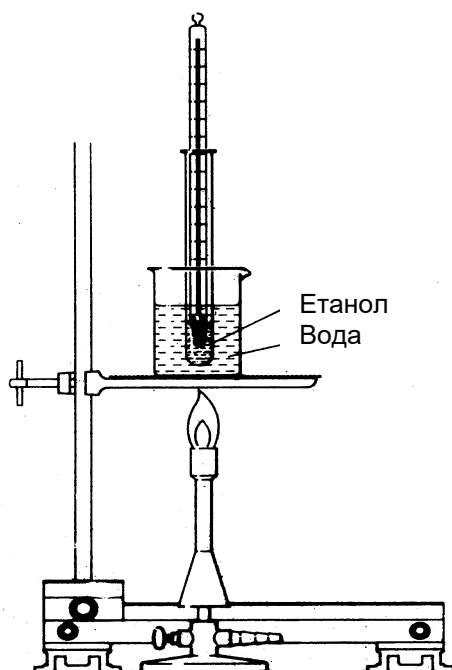


**Съвет за безопасност:** Епруветката трябва да виси в бехеровата чаша, не трябва да се поставя - риск от прегряване (забавяне на кипенето); необходими са защитни очила.

**Процедура:**

1. Изсипете 2 ml етанол върху часовниковото стъкло и го оставете, докато направите другите два експеримента. Разгледайте часовниковото стъкло.
2. Изсипете 2 ml етанол в епруветка заедно със същото количество вода. Разклатете и разгледайте съдържанието.

3. Поставете бехеровата чаша, пълна с 3/4 вода, върху телената марля (пръстен) и я загрейте, докато заври. Изключете горелката. С една ръка потопете епруветка, пълна с 5 ml етанол, в горещата вода (използвайте държач за епруветки). Дръжте термометъра с другата ръка в етанола в епруветката, без да докосвате страната му. Отбележете температурата, при която етанолът кипи.



---

**Резултат:**

1. Етанолът се е изпарил. Поради ниската си температура на кипене етанолът се изпарява бързо.
2. Двете течности остават смесени. Водата и етанолът могат да се смесват във всяко съотношение.
3. Регистрираната температура е около 78 °С. Етанолът, продаван в търговската мрежа, съдържа около 96 % тегловни алкохол. Останалите 4 % са вода.

**Забележка:** Етанолът, използван за определяне на температурата на кипене, може да се използва повторно.

**Изхвърляне:** Всички течности могат да се изхвърлят в канализацията.

## 2.9.1.2 Алкотест



Имате нужда от:

Апаратура:

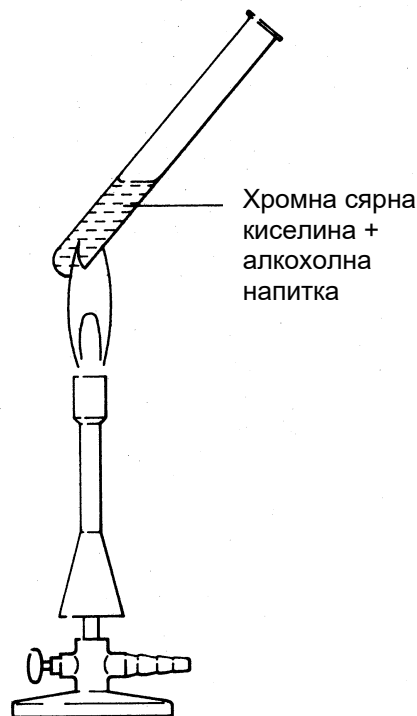
Стойка за реторта + защитен екран  
Стойка за епруветки  
Стойка за епруветки  
Държач за епруветки  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична  
Шпатула  
Горелка

Химикали:

Калиев дихромат  $K_2Cr_2O_7$   
1 М Сярна киселина  $H_2SO_4$   
(приблизително 10 % разтвор)

Материали:

Бяло вино или твърд алкохол



**Съвет за безопасност:** Този експеримент трябва да се извърши от квалифициран химик. Хромовата сярна киселина е отровна и разяждаща, избягвайте контакт с кожата и дрехите; използвайте защитни очила; насочете отвора на епруветката далеч от хората по всяко време; изпипвайте течността само с помпата за пипети.

**Процедура:**

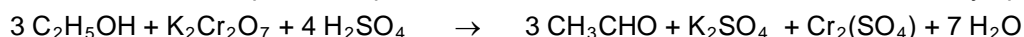
Поставете няколко кристала калиев дихромат заедно с 2 ml сярна киселина в епруветка. Разтварят се чрез внимателно разклащане. Сега добавете 2 ml от течността на пробата (вино или ликьор) към разтвора с помощта на пипета (първо почистете) и я загрейте внимателно над пламъка на ревяща горелка. Наблюдавайте какво се случва в епруветката и забележете отделяната миризма.

**Резултат:**

Течността в епруветката се променя от червеникавокафява на маслинозелена, след това на синьозелена; появява се приятен плодов аромат (подобен на ябълки); след това мирише на оцет (оцетна киселина).

Етанолът се окислява до оцетния алдехид.

Етанол+Калиев дихромат+Сярна киселина → Оцетнокисел алдехид+Калиев сулфат+Хромов сулфат+Вода



Следва допълнителна стъпка на окисление, при която се получава оцетна киселина.

**Изхвърляне:** Хромовата сярна киселина се изхвърля, като се изсипва в смес от лед и вода с обем най-малко 2 литра. По време на тази стъпка на разреждане трябва да се носят лични предпазни средства. Хромовата сярна киселина се нагрива при разреждането и може да се разпръсне или изкипи. Полученият разтвор се неутрализира с помощта на натриев карбонат или натриев бикарбонат и след това може да се изхвърли през канализацията.

### 2.9.1.3 Трябва да е бързо

Имате нужда от:

Апаратура:

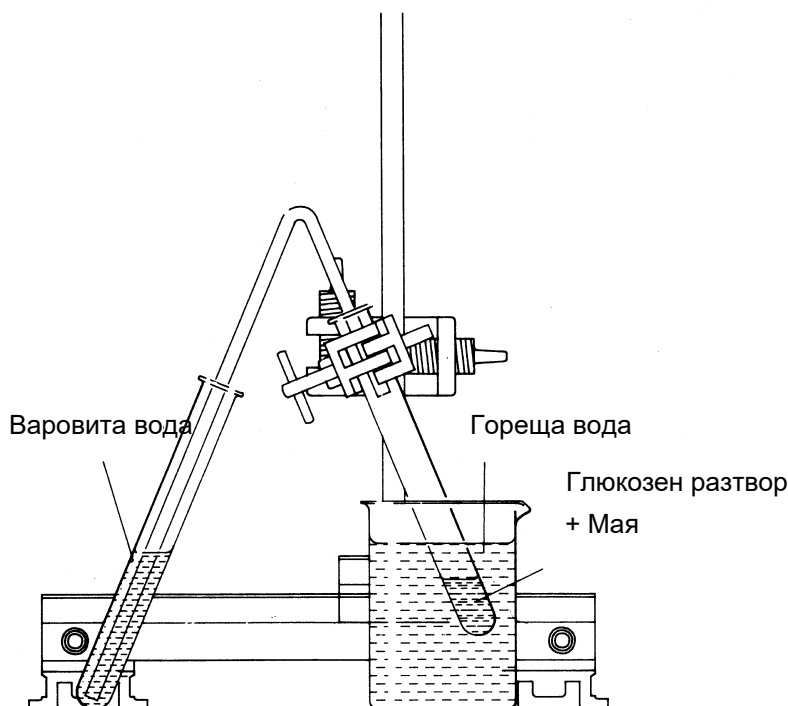
Стойка за реторта  
Правоъгълна скоба (държач за скоба)  
Универсална скоба  
2 епруветки  
Стойка за епруветки  
Гумена запушалка за епруветки с отвор  
Бехерова чаша от 250 ml  
Стъклена епруветка (1)  
Шпатула  
Бутилка с крайник  
Защитни ръкавици

Химикали:

Глюкоза  
 $C_6H_{12}O_6$   
Глицерол

Материали:

Гореща вода (напр. вода от чешмата)  
Дрожди  
Варовита вода



**Съвет за безопасност:** Използвайте защитните ръкавици, за да пренесете чашата с гореща вода.

**Процедура:**

Поставете 2 шпатули с глюкоза в епруветка и я напълнете до 3/4 с вода. Разтворете чрез разклащане. Добавете в епруветката една шпатула с мая и разклатете енергично. Затворете епруветката с гумената запушалка и стъклената тръба с коляно. Напълнете бехеровата чаша до 3/4 с гореща вода и закрепете сглобката към стойката на ретортата. Отвореният край на стъклената тръба се потапя в другата епруветка, напълнена с варовита вода. Наблюдавайте какво се случва в разтвора на глюкоза и във варовитата вода.

**Резултат:**

След известно време варната вода става мътна - в разтвора се появяват мехурчета газ; в епруветката, съдържаща разтвора на глюкоза, се образува пяна. По време на този процес (алкохолна ферментация) глюкозата се разгражда на етанол и въглероден диоксид от ензимите (биологични катализатори), съдържащи се в дрождите. Варовитата вода става мътна поради въглеродния диоксид, който се образува по време на ферментацията.

Глюкоза → етанол + въглероден диоксид  
 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$

Преди да се превърне във вино, ферментираният гроздов сок се нарича мъст.

## 2.9.2.1 Почти база



Имате нужда от:

### Апаратура:

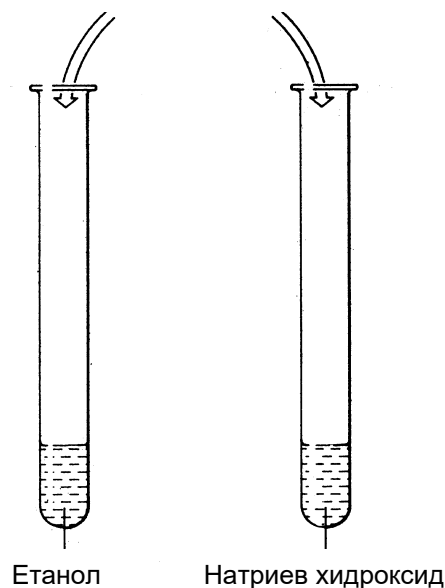
Стойка за реторта + защитен екран  
Стойка за епруветки  
2 епруветки  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична пипета с гумена колба

### Химикали:

Етанол (етиллов алкохол)  
 $C_2H_5OH$   
3 М разтвор на натриев хидроксид NaOH (приблизително 10,5 %) разтвор на фенолфталеин

### Материали:

Разтвор на фенолфталеин



**Съвет за безопасност:** Пипетирайте натриев хидроксид само с помпата за пипети; защитни очила.

### Процедура:

Напълнете 3 ml етанол в една от епруветките и 3 ml натриев хидроксид в другата. Добавете по няколко капки разтвор на фенолфталеин към всяка от течностите. Наблюдавайте всички промени в цвета на епруветките.

### Резултат:

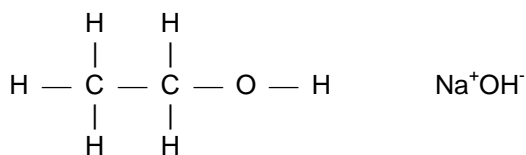
В първата епруветка няма промяна в цвета; другата епруветка става червена.

Въпреки своята OH група етанолът не е основа и затова не се оцветява в червено, когато се добави разтвор на фенолфталеин. Етанолът образува молекули, които се държат заедно чрез ковалентни връзки. Натриевият хидроксид е основа; това се вижда от червеното оцветяване, което се получава при добавянето на разтвор на фенолфталеин.

Содата каустик (или натриевият хидроксид) представлява йонна връзка.

Етанол

Натриев хидроксид



**Изхвърляне:** NaOH трябва да се неутрализира и след това може да се изхвърли в канализацията. Етанолът може да се изхвърли в канализацията.

## 2.9.2.2 Само един проводник



**Имате нужда от:**

Апаратура:

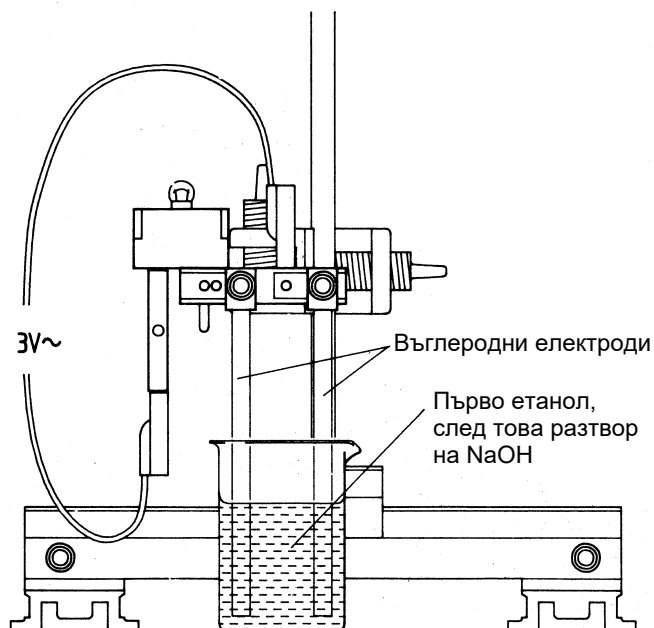
Стойка за реторта + защитен екран  
Правоъгълна скоба (държач на скобата)  
Държач за електроди  
2 въглеродни електрода  
3 проводника  
Електрическа крушка + контакт  
Бехерова чаша от 150 ml

Химикали:

Етанол (етилев алкохол)  
 $C_2H_5OH$   
3 M разтвор на натриев хидроксид NaOH  
(приблизително 10,5 %)

Материали:

Не са нужни



**Съвет за безопасност:** Избягвайте контакт с кожата и очите с натриев хидроксид; защитни очила.

**Процедура:**

Сглобете апарата по начина, показан на схемата. Трябва да разберете дали етанолът и/или разтворът на натриев хидроксид могат да провеждат електричество.  
Налейте 60 ml етанол в чиста и суха чаша и настройте захранването на 3 V променлив ток - наблюдавайте лампата.  
Направете същото с разтвора на натриев хидроксид.

**Резултат:**

Лампата не светва, когато етанолът се използва като проводник; лампата гори, когато се използва натриев хидроксид.  
Етанолът образува молекули; при липса на свободно движещи се йони етанолът не провежда електричество. Във воден разтвор натриевият хидроксид се разпада на  $Na^+$  йони и  $OH^-$  йони; тези йони могат да се движат свободно и по този начин да провеждат електричество.

**Забележка:** Етанолът и натриевият хидроксид могат да се използват повторно.

**Изхвърляне:** NaOH трябва да се неутрализира и след това може да се изхвърли през канализацията. Етанолът може да се изхвърли в канализацията.



### 2.9.3.1 Другият алкохол

Имате нужда от:

Апаратура:

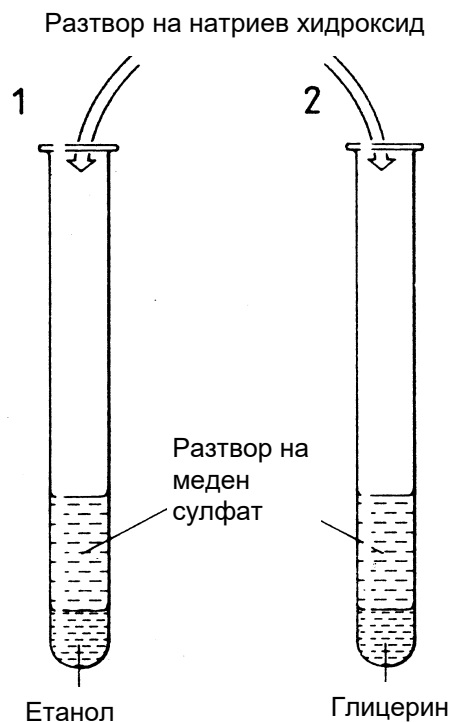
Стойка за реторта + защитен екран  
Стойка за епруветки  
3 епруветки  
Гумена запушалка за епруветки  
Градуирана пипета  
Помпа за пипета, механична  
Бутилка с накрайник

Химикали:

Етанол (етилов алкохол)  $C_2H_5(OH)_3$   
Пропантриол (глицерол)  $C_3H_5(OH)_3$   
1 М разтвор на меден сулфат  
(приблизително 14 %)  
3 М разтвор на натриев хидроксид  
NaOH (приблизително 10,5 %)

Материали:

Не са нужни



**Съвет за безопасност:** Пипетирайте разтворите с помпата за пипети; защитни очила.

**Процедура:** Разрежете 1 ml разтвор на меден сулфат с 10 ml вода в епруветка.

Налейте 2 ml етанол в една от останалите епруветки и 2 ml глицерин в другата. Всяка от тях се покрива с около 3 cm от разтвора на меден сулфат. Затворете всяка от тях с гумена запушалка и разклатете. След това добавете по 2 ml натриев хидроксид във всяка от епруветките, затворете с гумена запушалка и разклатете отново.

Наблюдавайте промените в епруветките.

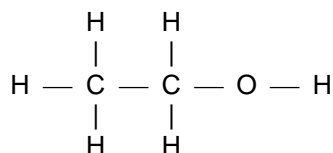
**Резултат:**

В първата епруветка се получава светлосин разтвор или утайка, когато се добави натриев хидроксид.

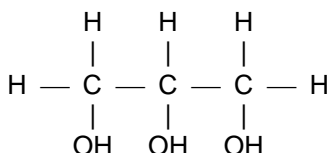
При добавянето на натриев хидроксид във втората епруветка се получава тъмносин разтвор. Когато натриевият хидроксид се комбинира с едновалентни алкохоли (етанол), се образува светлосиня утайка от меден хидроксид.

Когато се комбинира с многовалентни алкохоли (глицерин), се образуват тъмносини комплексни съединения, съдържащи мед.

Етанол



Пропантриол (1, 2, 3) (глицерол)



**Изхвърляне:** Разтворите се събират, неутрализират и изхвърлят във водните отпадъци.

## 2.9.4.1 Вкиснала бира



**Имате нужда от:**

Апаратура:

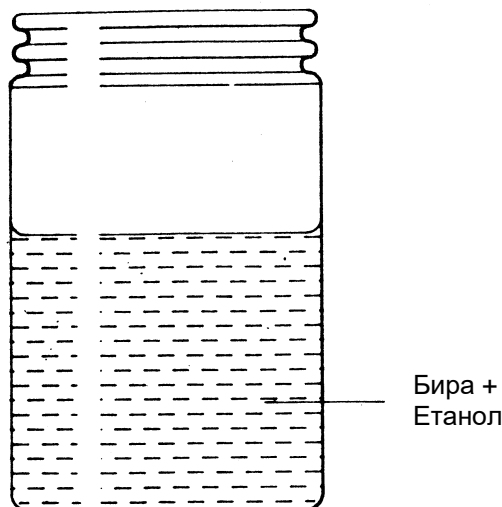
Прибори: Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична

Химикали:

Универсални индикаторни лентички  
Етанол (етилев алкохол)  
 $C_2H_5(OH)_3$

Материали:

Бира  
Малък буркан за мармалад или кисели краставички



**Съвет за безопасност:** Не опитвайте и не яжте нито едно от веществата.

**Процедура:** Напълнете малкия буркан до половината с бира. Добавете 3 ml етанол.

Оставете буркана на топло място за една седмица.

Изследвайте миризмата на течността една седмица по-късно.

Потопете индикаторна лента в течността и определете нейното pH.

Можете също така да направите тест за наличие на оцетна киселина (вижте експеримента: "Коя е киселината?").

**Резултат:**

Течността мирише кисело; pH е между 4 и 5 (киселинно).

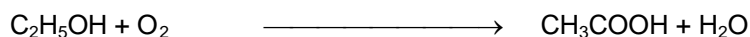
Под въздействието на оцетнокиселите бактерии и въздуха етанолът се превръща в оцетна киселина.

Ако се остави по-дълго на топло място, на повърхността на течността може да се образува плесенна обвивка, състояща се основно от оцетнокисели бактерии.

Ако се остави твърде дълго, дори оцетната киселина се разрушава от микроорганизмите.

Поради тази причина оцетът се консервира чрез нагряване.

Бактерии с оцетна киселина  
Етанол + Кислород  $\longrightarrow$  Оцетна киселина + Вода



Виненият оцет, който може да се намери в магазините, се произвежда чрез "оцетна ферментация" с помощта на вино.

**Изхвърляне:** Разтворът може да се изхвърли в канализацията.



## 2.9.4.2 Коя е тази киселина?



Имате нужда от:

### Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Стойка за епруветки  
3 епруветки  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична  
Шпатула  
Горелка  
Държач за епруветки  
Бутилка за промиване

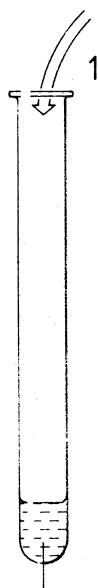
### Химикали:

Универсални индикаторни лентички  
2 М оцетна киселина  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
(приблизително 12 % разтвор)  
1 М разтвор на натриев ацетат  $\text{CH}_3\text{COONa}$  (приблизително 8 %)  
Железен (II) хлорид  $\text{FeCl}_2$   
Натриев карбонат (сода)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

### Материали:

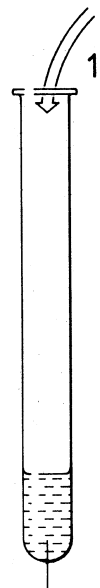
Не са нужни

Натриев карбонат

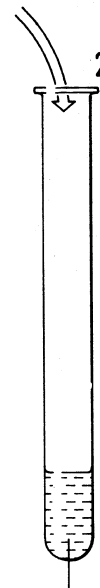


Оцетна киселина

Разтвор на железен хлорид



Неутрализирана оцетна киселина

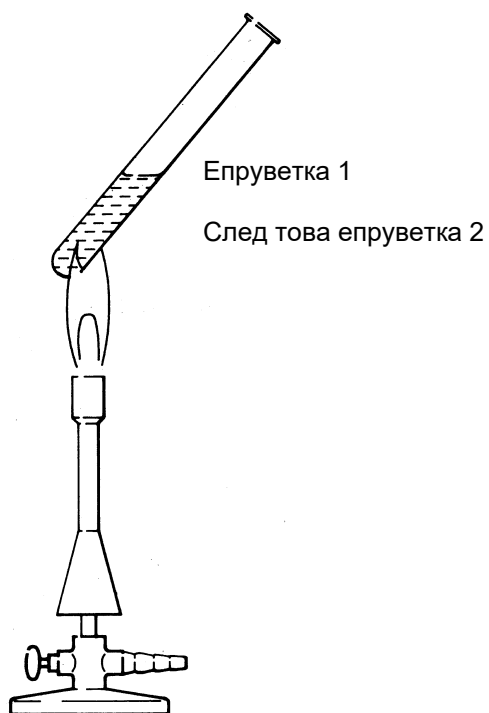


Разтвор на натриев ацетат

**Съвет за безопасност:** При нагряване дръжте епруветката далеч от хора; предпазни очила.

### Процедура:

1. напълнете първата епруветка до ниво 4 cm с оцетна киселина и продължавайте да добавяте натриев карбонат с шпатулата, докато разтворът спре да се пени - проверете дали е неутрализиран с помощта на индикаторна лента (не добавяйте твърде много натриев карбонат наведнъж).
2. напълнете втората епруветка до ниво 4 cm с натриев ацетат. Сега добавете разтвор на железен хлорид капка по капка и в двете епруветки, докато разтворите станат червеникаво-кафяви (направете сами развора на железен хлорид, като смесите връхче на шпатула железен хлорид с 5 ml вода в епруветка, разтворете чрез разклащане).

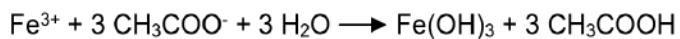


3. Сега внимателно нагрейте двете епруветки в горящия пламък, докато се образува утайка; наблюдавайте цвета ѝ.

**Резултат:**

В епруветките се образува кафява, люспеста утайка.

Образува се ацетат чрез неутрализиране на оцетната киселина с натриевия карбонат. Когато към оцетната киселина се добави железен хлорид, се получава сложно съединение, което при нагряване се превръща в железен хидроксид.



**Изхвърляне:** Утайката може да се изхвърли в общите отпадъци. Разтворите трябва да се разреждат и след това да се изхвърлят в канализацията.



## 2.9.5.1 Производителят на киселини

Имате нужда от:

### Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Малка стойка за реторта  
Пръстеновидна фуния  
Епруветка  
Стойка за епруветки  
Пипета с гумена колба  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична

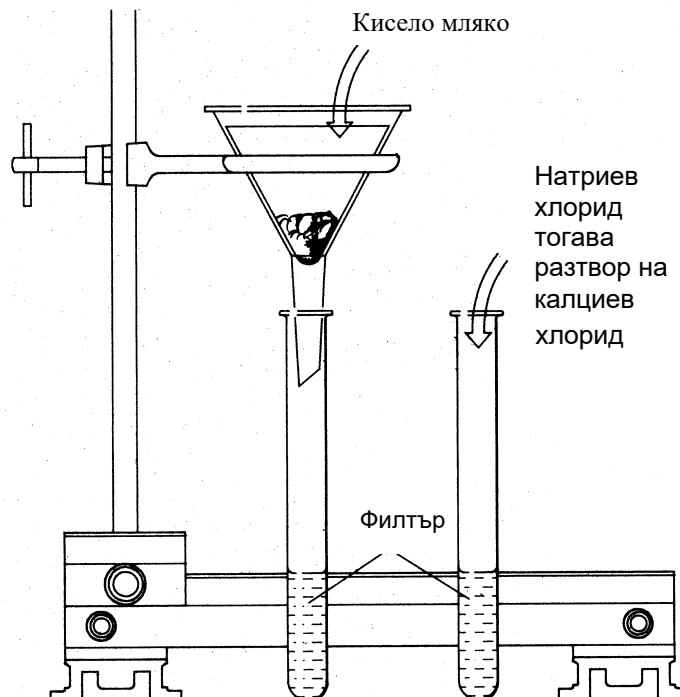
### Химикали:

1 М разтвор на калциев хлорид  $\text{CaCl}_2$   
(приблизително 10 %) 3 М разтвор на  
натриев хидроксид  $\text{NaOH}$   
(приблизително 10,5 %) Универсални  
индикаторни лентички

### Материали:

Филтърна хартия  
Кисело мляко

**Съвет за безопасност:** Предпазни  
очила.



### Процедура:

Поставете стъклената фуния в пръстена и прехвърлете чистото кисело мляко през филтърната хартия в епруветка, поставена отдолу.

Потопете индикаторна лента във филтратата и запишете рН.

Сега внимателно неутрализирайте филтратата, като добавите натриев хидроксид (капка по капка с помощта на малката пипета; проверете с индикаторна лента).

Добавете 1 ml разтвор на калциев хлорид към неутрализираната течност и наблюдавайте какво се случва.

Оставете епруветката в стенда за няколко минути, след което я изследвайте отново.

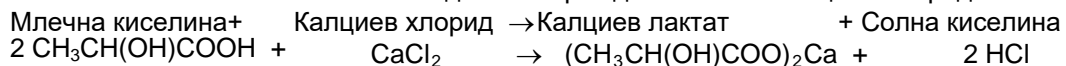
### Резултат:

Тестът с индикаторната лента показва, че течността е кисела (приблизително рН 4).

Течността става мътно бяла, когато се добави калциев хлорид. След няколко минути мътноста се утаява като бяла утайка.

Киселото мляко съдържа млечна киселина.

Наличието на млечна киселина се доказва чрез добавяне на калциев хлорид.



Изхвърляне: Разтворът и утайката могат да бъдат разредени и изхвърлени в канализацията.



## 2.9.6.1 Мента

### Имате нужда от:

#### Апаратура:

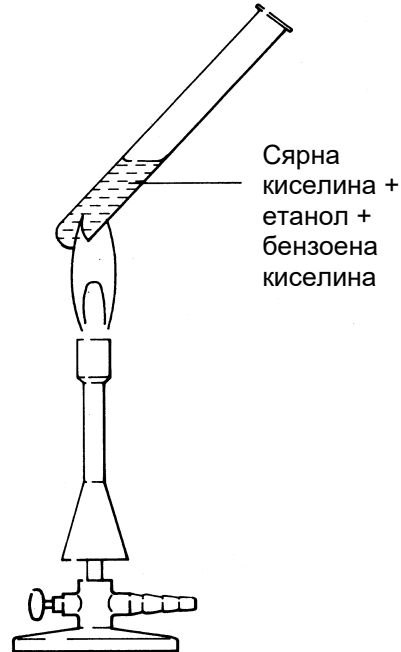
Стойка за реторта + защитен екран  
Поставка за епруветки  
Държач за епруветки  
Епруветки  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична  
Шпатула  
Горелка  
Бехерова чаша от 250 ml

#### Химикали:

Бензоена киселина  $C_6H_5COOH$   
Етанол (етилев алкохол)  
 $C_2H_5OH$   
Сярна киселина  $H_2SO_4$ , конц:

#### Материали:

Не са нужни



**Съвет за безопасност:** Внимавайте: при невнимателно нагряване етанолът може да се запали в отвора на епруветката; предпазни очила.

#### Процедура:

Смесете една шпатула бензоена киселина с 5 ml етанол в епруветката. Добавят се 5 капки сярна киселина.  
Загрейте сместа в продължение на няколко минути на рехав пламък на горелка. Обърнете внимание на миризмата.  
Характерната миризма може да се развие за няколко минути (мирише "химически").  
Ако не можете да забележите никаква миризма, изсипете съдържанието на епруветката в бехеровата чаша и помиришете отново.

#### Резултат:

Сместа мирише на мента.  
В резултат на реакцията се получава етилбензоат - вещество, което мирише на мента.

Бензоена киселина + етанол  $\rightarrow$  етилбензоат + вода  
 $C_6H_5COOH + C_2H_5OH \rightarrow C_6H_5COOC_2H_5 + H_2O$

Реакцията, описана по-горе, служи като тест за бензоена киселина - вещество, използвано за консервиране на конфитюри и плодови сокове.

Етилбензоатът се използва за производство на парфюми и като изкуствен аромат на плодове.

Мента: култивирано многогодишно растение мента, съдържащо масло от мента в маслените жлези на листата си.

## 2.10.1.1 Какво премахва петното?



Имате нужда от:

### Апаратура:

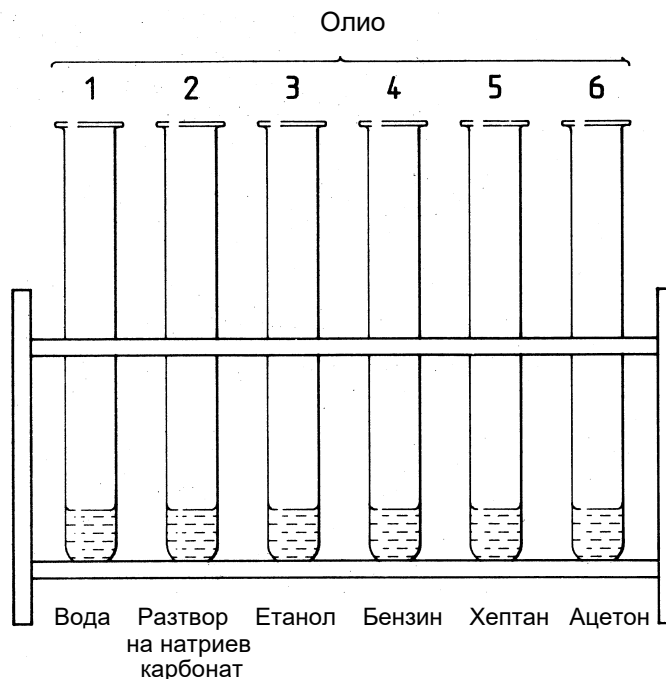
6 епруветки  
Поставка за епруветки  
Гумена запушалка за епруветки  
Градуирана пипета  
Пипета помпа, механична  
Бутилка за промиване

### Химикали:

1 М разтвор на натриев карбонат (сода)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (приблизително 10 %)  
Етанол (етилев алкохол)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   
Бензин хептан  $\text{C}_7\text{H}_{16}$   
Ацетон  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$

### Материали:

Масло за готвене



**Съвет за безопасност:** Не използвайте открит огън; не вдишвайте изпаренията; пипетирайте само с помпата за пипети; избягвайте контакт с кожата с хептан.

### Процедура:

Напълнете всяка от епруветките от 1 до 6 с олио за готвене до ниво 1/2 cm. Напълнете епруветките една след друга до ниво 3 cm със следните течности:

Епруветка 1: вода;  
Епруветка 2: разтвор на натриев карбонат;  
епруветка 3: етанол;  
епруветка 4: бензин;  
епруветка 5: хептан;  
епруветка 6: ацетон.

Затворете всяка епруветка с гумената запушалка и разклатете добре; изследвайте съдържанието на епруветката.

### Резултат:

Епруветка 1: маслото не е разтворимо във вода; след известно време маслото отново изплува на повърхността на водата.  
Епруветка 2: Маслото е трудно разтворимо в разтвор на натриев карбонат - разтворът се замъглява.  
Епруветка 3: Маслото е трудно разтворимо в етанол - разтворът се замъглява.  
Епруветка 4: Маслото се разтваря добре в бензин (бистър разтвор).  
Епруветка 5: Маслото се разтваря добре в хептан (бистър разтвор).  
Епруветка 6: Маслото се разтваря добре в ацетон (бистър разтвор).



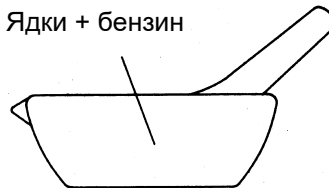
## 2.10.1.2 Мазното петно

Имате нужда от:

Апаратура:

Стойка за реторта  
Малка стойка за реторта  
Пръстеновидна фуния  
Изпарителна чиния  
Морта + пестил

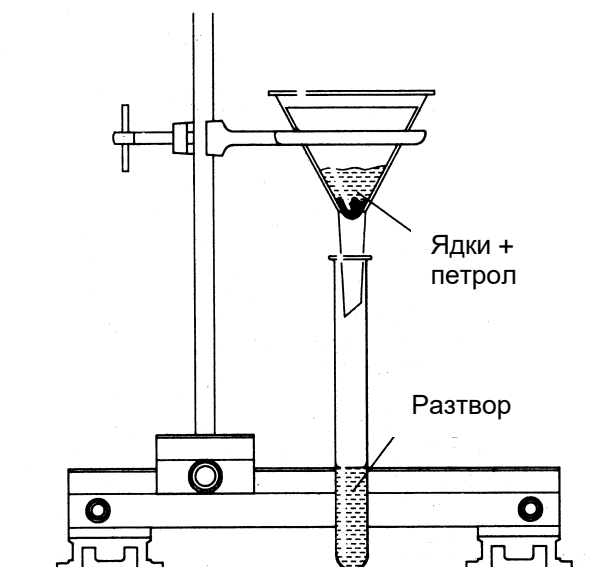
Ядки + бензин



Химикали:

Материали:

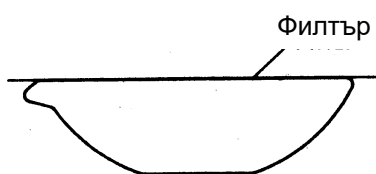
Фъстъци или орехи  
2 филтърни хартии



**Съвет за безопасност:** Пазете от открит огън; сместа от бензинови изпарения и въздух е експлозивна.

**Процедура:**

Сложете няколко фъстъка или половин орех в хаванче и добавете няколко милилитра бензин. Смелете ядките с чукалото, като образувате паста. Изсипете пастата във филтърна хартия, като събирате течността в епруветка.



Поставете втория филтър върху изпарителния съд и изсипете филтратата върху него. Можете да размахвате филтъра напред-назад, за да накарате бензина да се изпари по-бързо. Наблюдавайте филтърната хартия.

**Резултат:**

След като бензинът се изпари, остава мазно петно. Растителните мазнини са разтворими в бензина. Този метод на екстракция (обикновено с хептан) се използва за растителни мазнини.

**Забележка:** Оставете филтъра с ядковата паста да изсъхне, докато бензинът се изпари напълно (без открит огън!).

**Изхвърляне:** След като бензинът се изпари напълно, филтърната хартия може да се изхвърли в общите отпадъци. Остатъците от бензина се изхвърлят в нехалогенираните органични отпадъци.

## 2.10.2.1 От какво са направени диетичните убийци?

Имате нужда от:

### Апаратура:

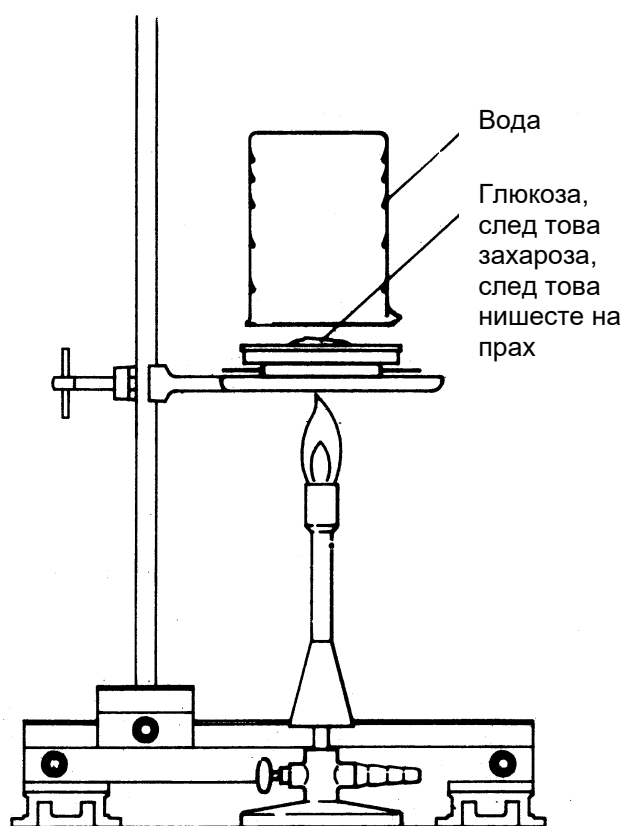
Горелка  
Стойка за реторта + защитен екран  
Голяма стойка за реторта  
Пръстен за пипети  
Триъгълна шпатула  
Тигел  
Клещи  
Бехерова чаша от 250 ml

### Химикали:

Нишесте на прах ( $C_6H_{10}O_5$ )<sup>n</sup>  
Глюкоза  $C_6H_{12}O_{11}$

### Материали:

Захароза (цвеклова захар)  
 $C_{12}H_{22}O_{11}$   
Нишестено брашно (по избор)  
Калайдисан капак



**Съвет за безопасност:** боравете с горещия калаен капак само с щипките за тигел - има опасност от изгаряне.

### Процедура:

Поставете шпатула с глюкоза върху капака на тигела и я поставете върху пипеклауновия триъгълник (пръстен).  
Загрейте с пламък на горелка. Дръжте сухата чаша с главата надолу над ламаринения капак. Наблюдавайте какво се случва върху ламаринения капак и вътре в бехеровата чаша.  
Поставете горещия ламаринен капак върху защитния екран с помощта на щипките за тигел и отстранете въглеродния налип с помощта на шпатулата.  
Повторете това със захарозата и с нишестето на прах; подсушете чашата между експериментите.

### Резултат:

Глюкоза: дими, гори; кондензация на водни капчици от вътрешната страна на бехеровата чаша; черни остатъци върху калаения капак.  
Захароза: разтапя се, пуши, става кафява, изгаря; кондензация на водни капки от вътрешната страна на чашата; черни остатъци върху ламаринения капак.  
Скорбяла: дими се, изгаря; кондензация на водни капки от вътрешната страна на чашата; черни остатъци върху капака на чашата.  
Глюкозата, захарозата и нишестето се състоят от химичните елементи въглерод, водород и кислород (вж. формулата).  
Наличието на кислород се потвърждава от кондензацията на водни капки в чашата ( $H_2O$ ).  
Остатъкът върху калаената капачка е въглерод.

**Изхвърляне:** Остатъците могат да се изхвърлят в общия отпадък след охлаждане.



## 2.10.2.2 Сок от стафиди

Имате нужда от:

Апаратура:

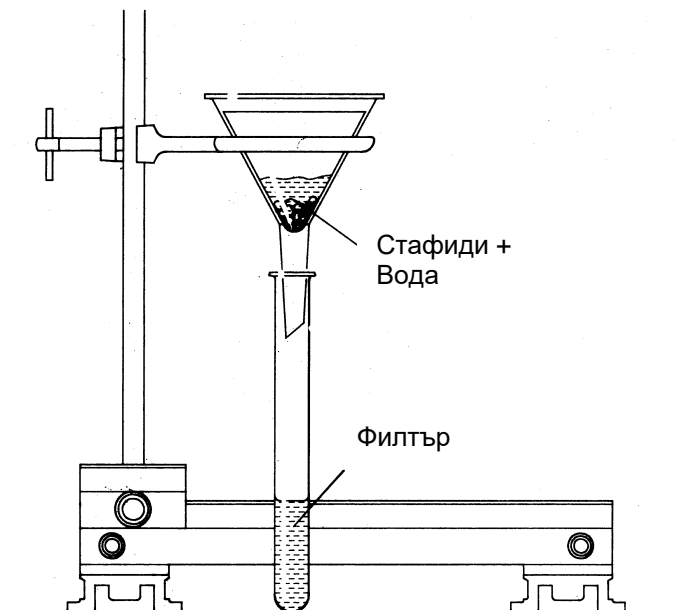
Стойка за реторта + защитен екран  
Малка стойка за реторта  
Горелка с пръстен  
2 епруветки  
Стойка за епруветки  
Фуния  
Морта + пестил  
Бутилка с накрайник  
Шпатула  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична

Химикали:

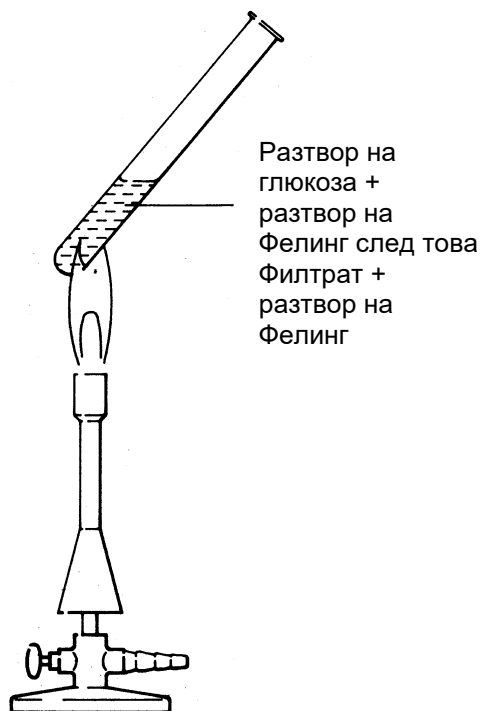
Глюкоза  $C_6H_{12}O_6$   
Разтвор на Fehling (I + II)

Материали:

Стафиди  
Филтърна хартия



**Съвет за безопасност:** Използвайте помпата за пипетиране; при нагряване насочете отвора на епруветката далеч от хора; предпазни очила; риск от прегряване (забавяне на кипенето).



**Процедура:**

Сложете няколко стафиди и малко вода в хаванче; смелете стафидите, за да се получи водниста паста. Прецедете я в епруветка (ако е необходимо, изплакнете остатъка с вода). На всеки 2 cm филтрат се добавят 1 ml разтвор на Фелинг I и 1 ml разтвор на Фелинг II. Във втората епруветка се смесват един връх от глюкоза и 2 cm вода. Разтваря се чрез разклащане. Добавете двата разтвора на Фелинг по същия начин, както в първата епруветка.

Бавно загрейте разтвора на глюкоза над пламъка на ревяща горелка, докато настъпи промяна в цвета. Повторете процедурата с филтрата. Сравнете цветовете на продуктите от отделните реакции.



---

**Резултат:**

Разтворът в двете епруветки става оранжево-червен.

Разтворът на Фелинг е индикатор за монозахариди (напр. глюкоза) - захарта, съдържаща се в стафидите, е монозахарид.

Когато двата разтвора на Фелинг се смесят, резултатът е тъмносин на цвят (комплекси на меден (II) тартарат). При нагряване заедно с редуциращи съединения (напр. глюкоза) се извършва редукция до меден (I) оксид ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ).

Можете да тествате и други захарни проби за наличие на монозахариди; напр. грозде, круши, ябълки, различни видове мармалади, мед, малтоза, изкуствени подсладители, кафява захар и др.

**Изхвърляне:** Разтворите се изхвърлят в канализацията.

## 2.10.2.3 Дежурство в кухнята

Имате нужда от:

### Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Малка стойка за реторта  
Горелка с пръстен  
4 епруветки  
Стойка за епруветки  
Бутилка с накрайник  
Шпатула  
Бехерова чаша от 250 ml  
Помпа за пипети  
Колба  
Фуния  
Лабораторен нож

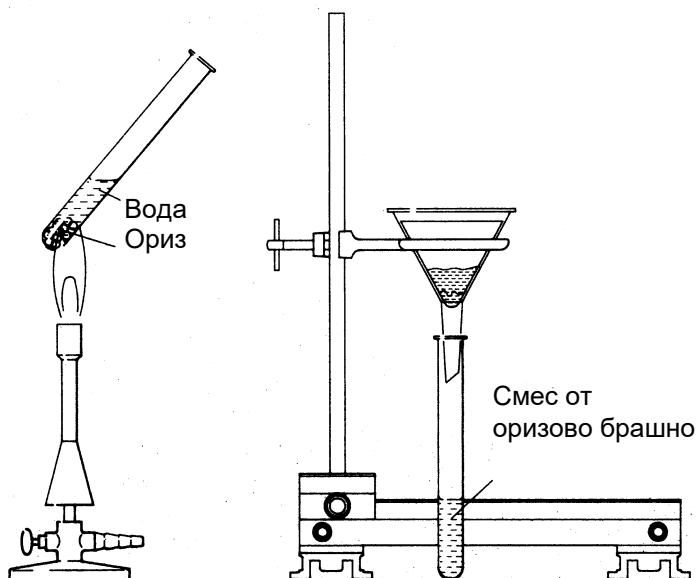
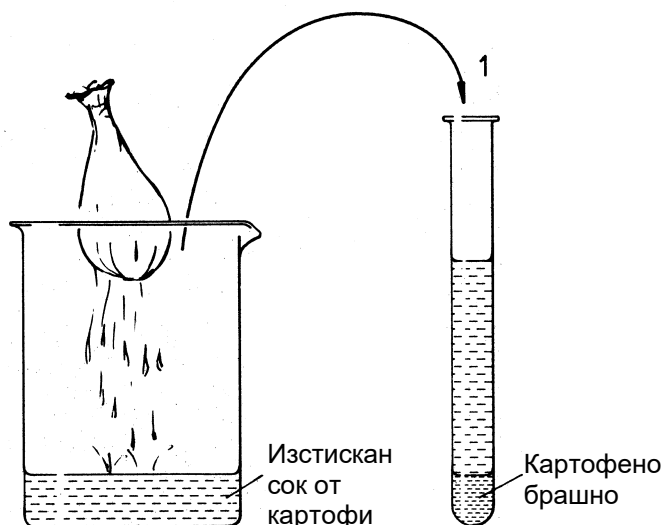
### Химикали:

Нишесте на прах ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub>  
Йод на Лугол (калиев йодит с йод във вода)

### Материали:

Ориз  
Картоф  
Ленена кърпа  
Метално ренде (кухненско ренде)  
Филтърна хартия

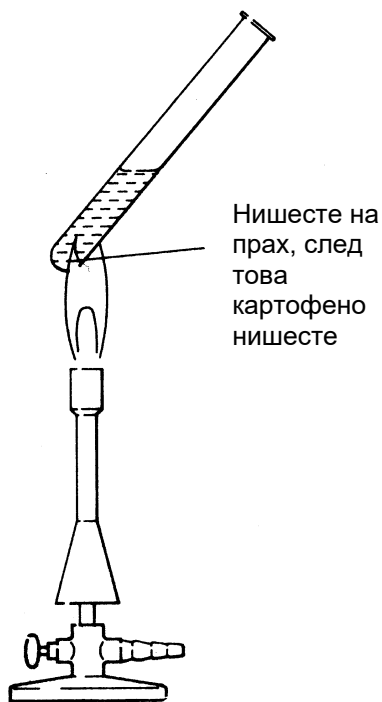
**Съвет за безопасност:** При нагряване дръжте отвора на епруветката далеч от хора. Преди да се проведе експериментът, в чаша трябва да се приготви разтвор на  $Na_2S_2O_3$  с концентрация най-малко 3 %, за да се свържат халогените.



### Процедура:

Настържете един обелен картоф в ленена кърпа с помощта на рендето. Силно изстискайте настъргания картоф в чашата. Изсипете течността в епруветка и я оставете, докато се нуждаете от картофено нишесте за експеримента.

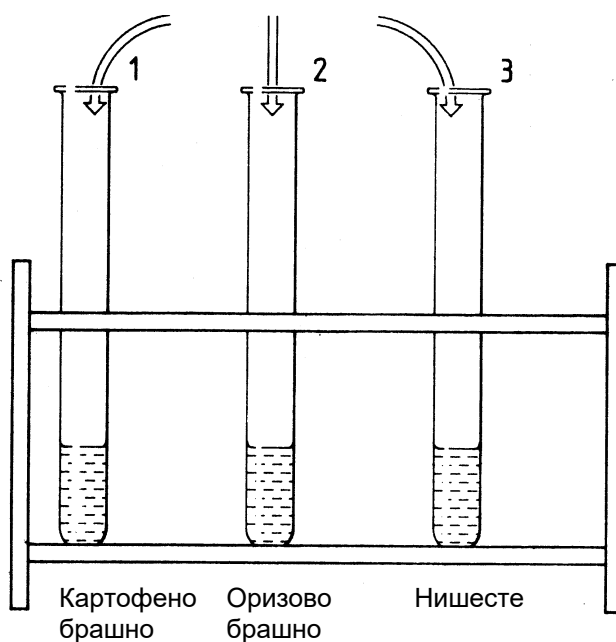
Изсипете в епруветката ориз до нивото на 1 cm и вода до нивото на 4 cm. Загрявайте внимателно в продължение на няколко минути върху пламъка на рехава горелка. Прецедете сместа в епруветка и я оставете да изстине.



Поставете малък крайник от нишесте на прах с шпатула в епруветка и я напълнете с вода до ниво 4 см. Загрейте внимателно за около 1 минута, като използвате пламък на горелка. Поставете епруветката в поставката за епруветки. След това вземете епруветката, съдържаща изстискания сок от картофи, внимателно излейте течността, като оставите утайката на дъното, и я напълнете с вода до ниво 4 см. Загрейте внимателно епруветката за около 1 минута, като използвате пламъка на ревяща горелка, и поставете епруветката обратно в стойката. Оставете и трите епруветки да се охладят.

Сложете по няколко капки Lugols Iodine във всяка от епруветките и наблюдавайте промените в цвета. Ако цветът е твърде тъмен, можете да отлеете част от разтвора и да добавите още малко вода, докато цветът стане ясно различим.

#### Йод на Лугол



#### Резултат:

И трите епруветки стават сини.

След изстискване на картофа на дъното на епруветката се утаява бяло картофено нишесте. Оризовото нишесте се разтваря във вода при нагряване.

Тъй като нишестето почти не се разтваря в студена вода, и в трите случая водата трябва да се загрее.

Разтворите на нишестето трябва да се охладят, тъй като реакцията между йода и нишестето не протича, докато разтворът е горещ.

При реакцията на йода и нишестето се образува синьо на цвят, включващо съединение.

**Изхвърляне:** Всички епруветки се пълнят с разтвор на  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  и след това могат да се разреждат и изхвърлят през канализацията.



## 2.10.2.4 Плювалник

Имате нужда от:

Апаратура:

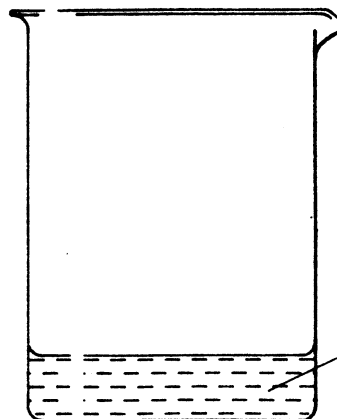
Стойка за реторта + защитен екран  
Малка стойка за реторта  
Горелка за пръстени  
Епруветка  
Стойка за епруветки  
Държач за епруветка  
Фуния  
Бехерова чаша 250 ml  
Бутилка с накрайник  
Стъклен пръстен за разбъркване  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична

Химикали:

Разтвор на Фелинг I и II

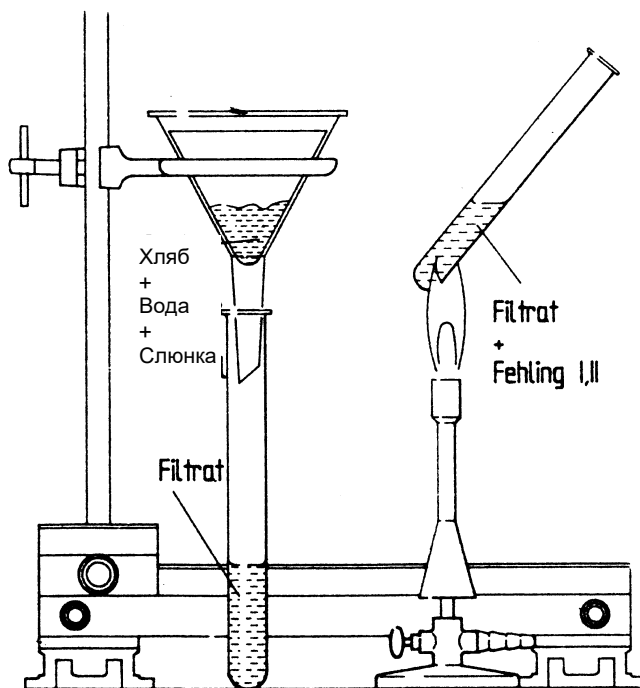
Материали:

Парче бял хляб



Слюнка  
+ Хляб  
+ 15 ml вода

**Съвет за безопасност:** При нагряване насочете отвора на епруветката далеч от хора; защитни очила.



**Процедура:**

Поставете малко парче бял хляб или филия в устата си и го дъвчете около 4 минути, без да поглъщате целулозата. Смесете пулпата в чаша с 15 ml вода и разбъркайте със стъклена пръчка. Филтрирайте съдържанието на бехеровата чаша в подготвена епруветка. Филтрирането на сместа отнема известно време; можете да спрете, след като съберете около 1 cm филтрат в епруветката. Добавете 1 ml от Fehling's I и 1 ml от Fehling's II към филтрата. Загрейте внимателно сместа, като използвате пламъка на ревяща горелка, докато в епруветката се наблюдава промяна в цвета.

**Резултат:**

Съдържанието на епруветката става червеникаво-кафяво - положителен тест за захар. В слюнката се съдържа ензимът амилаза (по-рано наричан птиалин), който разгражда нишестето до декстроза.

**Изхвърляне:** Разтворът може да се изхвърли в канализацията.



### 2.10.3.1 Протеини за вегетарианци

Имате нужда от:

Апаратура:

Стойка за реторта + защитен екран  
Малка стойка за реторта  
Пръстеновидна горелка  
7 епруветки  
Поставка за епруветки  
Държач за епруветки  
Фуния  
Стъклена бъркалка  
Бутилка с накрайник  
Градуирана пипета  
Помпа за пипети, механична  
Лабораторен нож  
Пипета с гумена колба

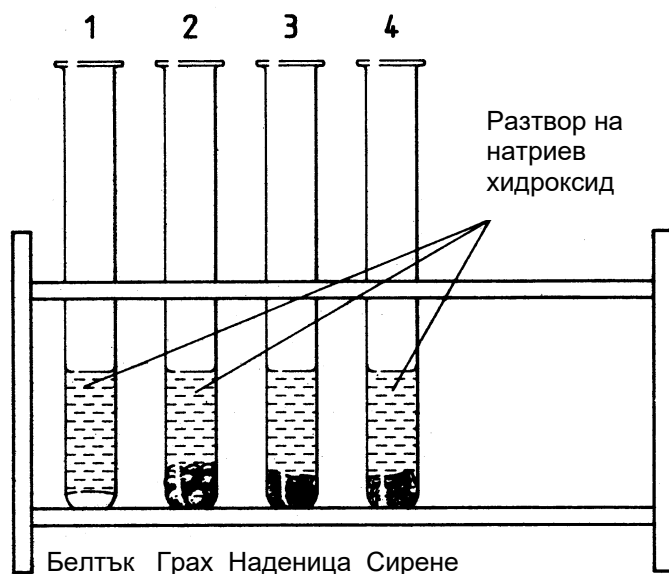
Химикали:

1 М разтвор на меден сулфат  $\text{CuSO}_4$   
(приблизително 14 %)  
3 М разтвор на натриев хидроксид (сода  
каустик)  $\text{NaOH}$  (приблизително 10,5 %)

Материали:

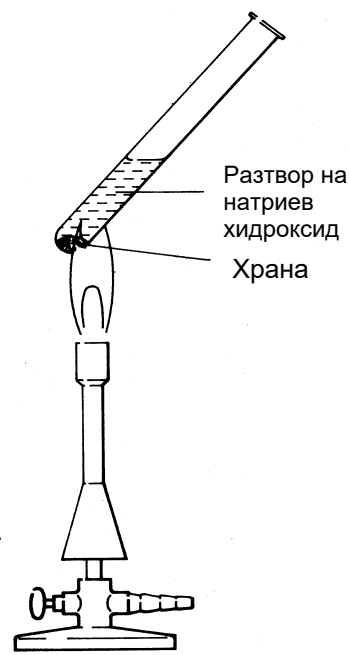
Постна наденица  
Грах  
Твърдо сирене  
Яйчен белтък  
3 филтърни хартии  
Парче хартия

**Съвет за безопасност:** При нагряване насочете отвора на епруветката далеч от хора; защитни очила.

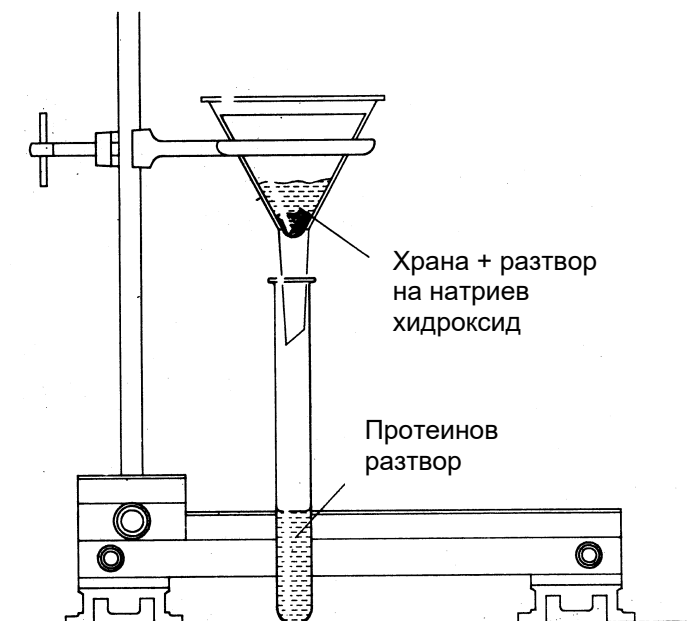


**Процедура:**

1. Поставете четирите епруветки в поставката за епруветки. В първата епруветка изсипете яйчен белтък до ниво 1 см и вода до ниво 3 см. Във втората епруветка се слагат няколко пюрета от грах, в третата - няколко малки парчета колбас, а в четвъртата - няколко малки парчета сирене. В четирите епруветки се добавят 4 ml разтвор на  $\text{NaOH}$ .

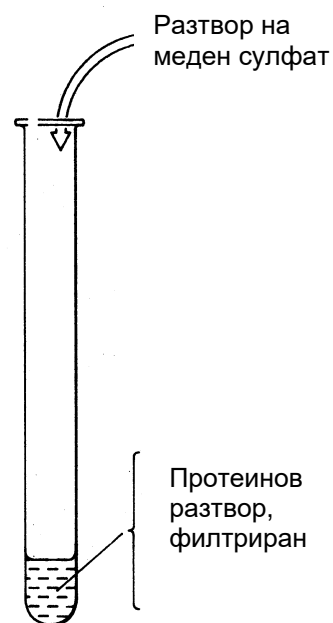


2. Загрейте съдържанието на епруветки 2 - 4 една след друга.



3. Филтрирайте съдържанието на епруветките една след друга в чисти епруветки (отнема известно време).

4. Добавете няколко капки разтвор на меден сулфат към първата епруетка и към трите филтратата; разклатете и наблюдавайте какво ще се случи.



**Резултат:**

Всяко от съдържанието на епруетката става синьо-лилаво.

Така наречената биуретова реакция е тест за протеини; резултатът е сложно съединение със синкаволилав цвят.



## 2.10.3.2 Бяло - червено - черно

Имате нужда от:

### Апаратура:

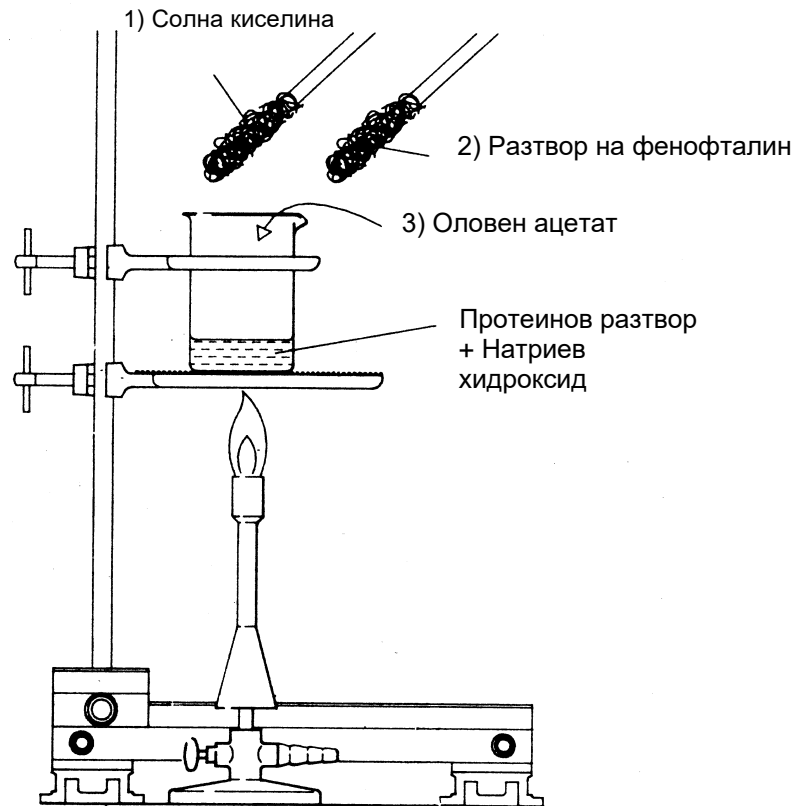
Пръстенна стойка + защитен екран  
Голяма пръстенна стойка за реторта  
Малка пръстенна стойка за реторта  
Тел  
Марля  
Горелка  
Епруветка  
Стойка за епруветка  
Бутилка с накрайник  
Шпатула  
Стъклена пръчка за разбъркване  
Бехерова чаша от 150 ml  
Пипета с гумен накрайник  
Градуирана пипета  
Дозираща помпа за пипета,  
механична

### Химикали:

Оловен (II) ацетат ( $(\text{CH}_3\text{-COO})_2\text{Pb} \cdot 3$   
 $\text{H}_2\text{O}$   
Натриев хидроксид (сода каустик)  
 $\text{NaOH}$   
Солна киселина  $\text{HCl}$ , конц.  
Разтвор на фенолфталеин

### Материали:

Протеинов разтвор  
Памучна вълна



**Съвет за безопасност:** Използвайте помпата за пипети; не вдишвайте изпаренията; проветрявайте добре; защитни очила; оловният ацетат е отровен.

### Процедура:

Изсипете белтъчен разтвор в бехеровата чаша до ниво 1/2 cm заедно с 2 - 3 таблетки натриев хидроксид. Поставете бехеровата чаша върху телена марля (пръстен) и я загрейте с малък, но буен пламък.

1. Навийте топче памучна вата около края на стъклената пръчка, потопете я в епруветка, съдържаща концентрирана солна киселина, до ниво 1 cm. Дръжте навлажнения памучен тампон над бехеровата чаша и наблюдавайте какво ще се случи.
2. Навийте ново топче памучна вата около стъклената пръчка; поставете няколко капки разтвор на фенолфталеин върху тампона и след това го навлажнете с малко вода. Дръжте навлажнения памучен тампон над бехеровата чаша; изчакайте, докато настъпи промяна в цвета.
3. Поставете в бехеровата чаша връх на шпатула, пълен с оловен ацетат; наблюдавайте цвета на реакцията.

### Резултат:

1. Забелязвате миризма на амоняк; от стъклената пръчка с памучния тампон се издига бял дим. Натриевият хидроксид се свързва с белтъците, като образува амоняк; амонякът и хлоридът реагират, като се образува бял амониев хлорид - може да се провери наличието на азот.
2. Памучният тампон става червен - амоняк.
3. Съдържанието на бехеровата чаша става черно. По време на реакцията се отделя сяра, която реагира с оловен ацетат и образува черен оловен сулфид ( $\text{PbS}$ ) - тест за сяра.

**Изхвърляне:** Разтворът може да се неутрализира и да се изхвърли във водните отпадъци. Памучната вата също може да се неутрализира и заедно с утайката да се изхвърли в твърдите отпадъци.

## 2.10.3.3 Температура!

**Имате нужда от:**

Апаратура:

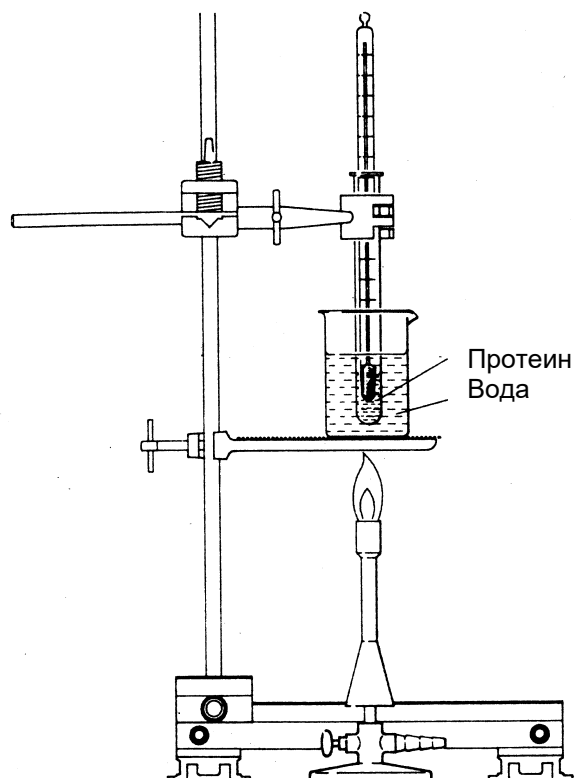
Стойка за реторта + защитен екран  
Голям пръстен за стойка за реторта  
Малък пръстен за стойка за реторта  
Правоъгълна скоба (държач за скоба)  
Универсална скоба  
Тел  
Марля  
Горелка за епруветки  
Стойка за епруветки  
Бехерова чаша 150 ml  
Термометър

Химикали:

Не са нужни

Материали:

Протеин (яйце)



**Съвет за безопасност:** Няма.

**Процедура:**

Напълнете епруветката до 6 cm с белтък (използвайте само белтък от кокоше яйце). Закрепете епруветката към стойката на ретортата с помощта на универсалната скоба.

Напълнете бехеровата чаша до 2/3 с вода и я поставете върху телената марля (пръстен).

Епруветката трябва да бъде потопена в бехеровата чаша така, че 2 cm от белтъка да са все още над водната линия - епруветката трябва да е на около 1 cm от дъното на чашата. Загрейте бехеровата чаша, като използвате пламъка на ревяща горелка, и постоянно измервайте температурата. Наблюдавайте протеина. Записвайте температурата веднага щом забележите промяна. Загривайте още малко, докато реакцията приключи.

**Резултат:**

При около 65 °C белтъкът започва да се втвърдява (става бял). След кратко време целият протеин, потопен във водата, се втвърдява. Протеинът над нивото на водата е все още течен. Втвърдяването на белтъка (денатурация) се дължи на структурна промяна в т.нар. полипептидни вериги; те се разгъват по време на нагряването.

В сравнение с белтъка от кокоши яйца, белтъците в човешката кръв се коагулират при температури до 42 °C.

Това е причината, поради която високата температура може да бъде много опасна, ако продължи твърде дълго.

Същият ефект може да се наблюдава при добавяне на етанол към белтъка. Етанолът нарушава водородните връзки и хидрофобните междумолекулни сили, което води до разтваряне на мембранните липиди и разкъсване на клетките.

**Изхвърляне:** Всички използвани химикали и материали могат да се изхвърлят в канализацията или в общите отпадъци.





## 2.10.4.1 Витамин против скорбут

**Имате нужда от:**

Апаратура:

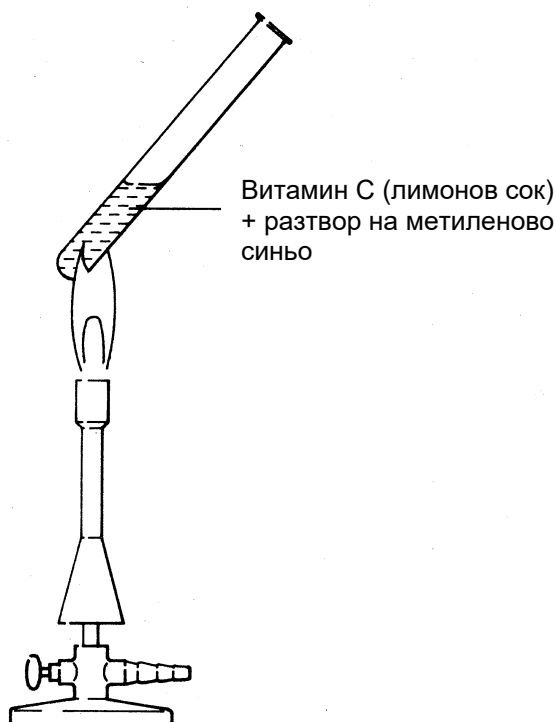
Стойка за реторта + защитен екран  
2 епруветки  
Държач за епруветки  
Стойка за епруветки  
Горелка  
Шпатула  
Пипета с гумен накрайник  
Бутилка с накрайник

Химикали:

Аскорбинова киселина (витамин С)  
Разтвор на метиленово синьо

Материали:

Лимонов сок



**Съвет за безопасност:** При нагряване насочете отвора на епруветката далеч от хора.

**Процедура:**

Разредете разтвора на метиленовото синьо в епруветка, докато стане бледосин. Изсипете половината от разтвора в друга епруветка (всяка до ниво 4 cm). Поставете връхче от витамин С с шпатула в първата епруветка и няколко ml лимонов сок във втората. Загрейте епруветката над рехав пламък на горелка, докато настъпи промяна в цвета.

**Резултат:**

И двата разтвора губят напълно оцветяването си. Витамин С редуцира метиленовото синьо до безцветно съединение. Химичното наименование аскорбинова киселина произлиза от "anti-scurvy" (срещу скорбут). Скорбутът е заболяване, дължащо се на липса на витамини, състояние, което често се е появявало на ветроходните кораби, когато е имало твърде малко витамин С под формата на плодове и зеленчуци за хранене. Скорбутът води до кървене на венците и кожата, кръвоизливи в стомаха и червата, както и до изпадане на зъби. Следните храни са особено богати на витамин С: цитрусови плодове, ягоди, касис, чушки, хрян, магданоз и черен дроб. Количеството на витамин С намалява, ако храните се съхраняват твърде дълго или се приготвят неправилно.

**Изхвърляне:** Разтворът може да се изхвърли в канализацията.

## 2.10.5.1 Петилетка



Имате нужда от:

### Апаратура:

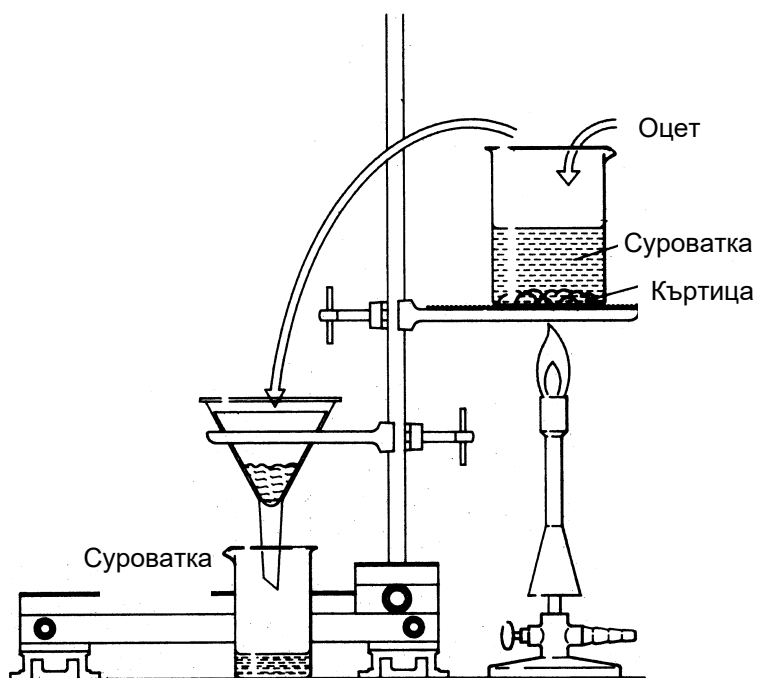
Стойка за реторта  
Малка стойка за реторта  
Горелка за пръстени  
Стойка за епруветки  
Бехерова чаша за 150 ml  
Термометър  
Защитни ръкавици  
Изпарителна чиния  
Градуирана пипета  
Пипеклайн Триъгълник  
Защитен екран  
Тигел

Голяма пръстенна стойка за реторта  
Тел  
Марля  
3 епруветки  
Стъклен прът  
Бехерова чаша 250 ml  
Фуния  
Шпатула  
Пипета за капково напояване  
Дозираща помпа за пипета, механична  
Кобалтов стъклен тигел  
Клеци

### Химикали:

0,5 M разтвор на амониев молибдат  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$  (около 9 %)  
2 M азотна киселина  $\text{HNO}_3$  (около 12 % разтвор)  
0,3 M разтвор на сребърен нитрат  $\text{AgNO}_3$  (около 5 %)  
Солна киселина  $\text{HCl}$ , конц:  
Млечен оцет  
Филтърна хартия  
Магнезиеви пръчици  
Защитни очила

**Съвет за безопасност:** Риск от изпръскване при изпаряване на суроватката - използвайте защитни очила; използвайте помпата за пипетиране.

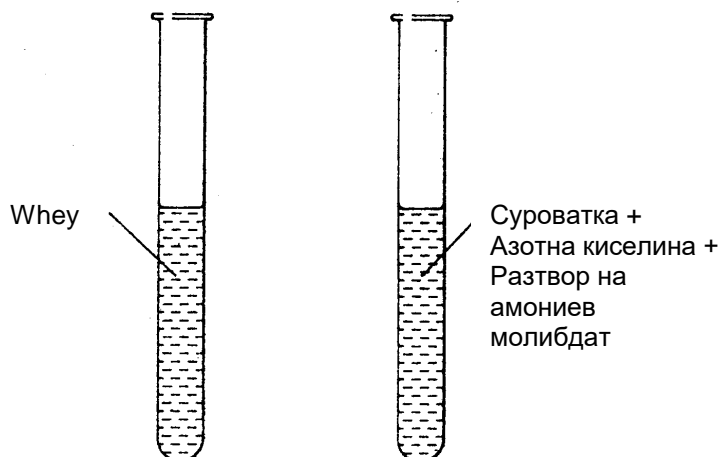


### Процедура:

1. Приготвяне на суроватка:  
Напълнете 100 ml мляко в бехеровата чаша от 250 ml и го загрейте върху телена марля над пламъка на ревяща горелка (пръстен) до 70 °C.  
Добавя се оцет със стъклена пръчка и се разбърква, докато започнат да се образуват флоки.

Хванете бехеровата чаша с предпазните ръкавици и филтрирайте съдържанието във втората чаша.

Запазете филтратата (суроватката) за следващите четири експеримента.

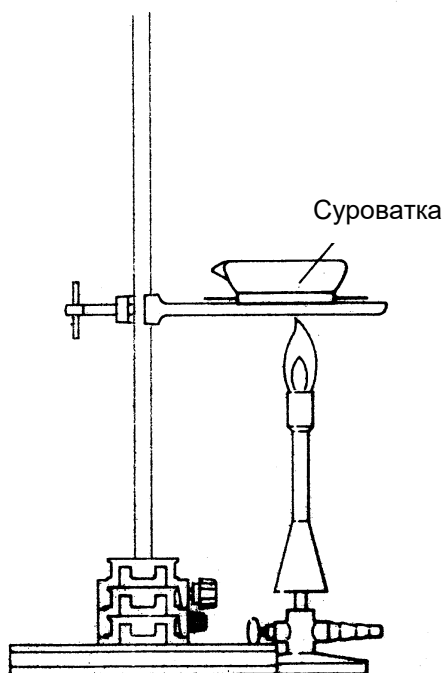
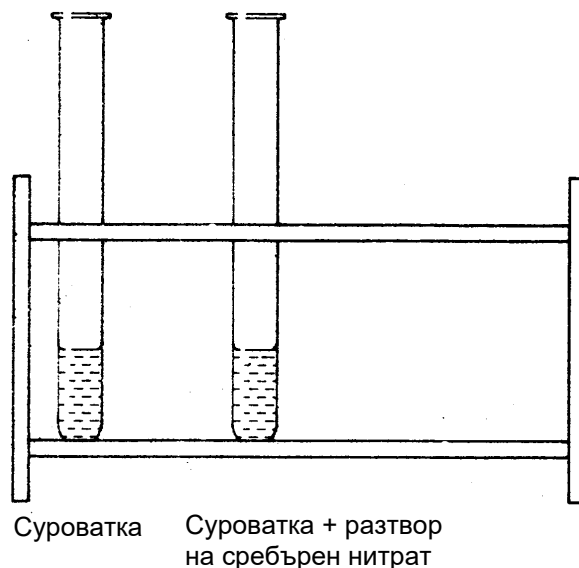


## 2. Тест за фосфати:

Изсипете суроватка до ниво 4 cm във всяка от двете епруветки. Оставете първата епруветка за по-късно сравнение. Във втората епруветка със суроватка се поставят 1 ml азотна киселина и 1 ml разтвор на амониев молибдат. Разклатете и наблюдавайте какво се случва в епруветката; Оставете настрана в поставката за епруветки и наблюдавайте какво се случва. Запазете първата епруветка за сравнение с третия експеримент.

## 3. Тест за хлориди:

Напълнете епруветка до ниво 4 cm със суроватка и я поставете до първата епруветка от експеримент 2 (суроватка). Поставете 1 ml разтвор на сребърен нитрат във втората епруветка и разклатете; наблюдавайте какво се получава.

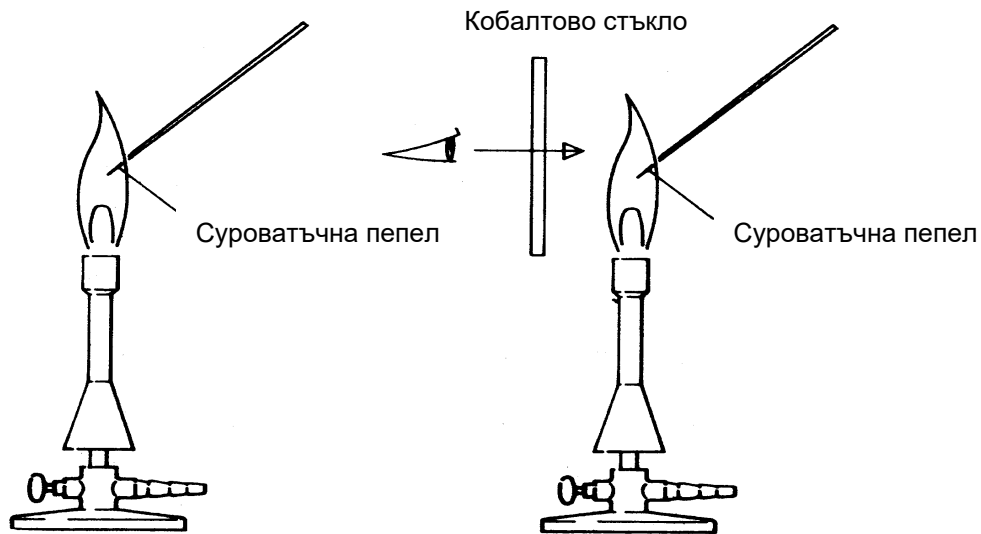


## 4. Изпитване за натрий и калий:

Напълнете изпарителния съд до 1/2 cm със суроватка и го поставете върху пипеклаевия триъгълник (пръстен), като го нагрявате над пламък на горелка, докато течността в суроватката се изпари напълно. Поставете изпарителната чиния върху защитния екран, като използвате щипките за тигели, и изстържете част от остатъците с шпатулата. В тигела се поставят няколко капки солна киселина (пипета с гумена колба) и с получения разтвор се навлажнява краят на магнезиева пръчица. Съберете част от суроватъчния остатък с пръчката (начинът, по който се залепва за навлажнената магнезиева пръчка) и я задръжте в пламъка на ревящата горелка. Обърнете внимание на промяната в цвета на пламъка.

---

Повторете експеримента, като този път наблюдавате пламъка през кобалтовото стъкло. Обърнете внимание на промяната в цвета на пламъка.



**Резултат:**

1. Топлото мляко се сгъстява. В присъствието на киселина казеинът (изварата) се утаява; мътната течност се нарича суроватка.
2. При добавяне на амониев молибдат се получават жълти люспи. Амониевият молибдат се използва за изследване на фосфати; млякото съдържа фосфати.
3. Течността става мътно-бяла, когато се добави разтвор на сребърен нитрат. Хлоридните йони образуват сребърен хлорид в присъствието на сребърен нитрат; млякото съдържа хлориди.
4. Жълтото оцветяване на пламъка показва наличието на натрий в млякото; лилавото оцветяване на пламъка показва наличието на калий.

Petit-lait (малко мляко) - фр. за суроватка.

## 2.10.6.1 Студен шок

**Имате нужда от:**

Апаратура:

Епруветка поставка за епруветки  
Шпатула-лъжица  
250 ml бехерова чаша  
Термометър

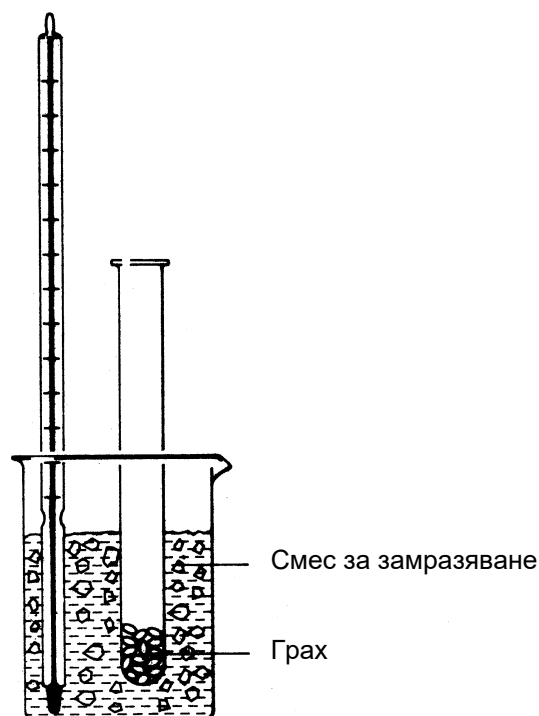
Химикали:

Натриев хлорид (готварска сол)  
NaCl

Материали:

Кубчета лед или сняг  
Ленена кърпа  
Чук  
Грах или ситно нарязани сурови  
зеленчуци

**Съвет за безопасност:** Няма



**Процедура:**

Ако няма сняг, увийте няколко кубчета лед в ленена кърпа и ги разбийте с чукчето на пода. Смесете сняг (натрошен лед) и NaCl в съотношение 3 : 1 в бехеровата чаша; напр. 9 лъжици сняг и 3 лъжици готварска сол. Разбъркайте добре.

Сложете малко грах в епруветката и я поставете в охлаждащата вана; следете температурата с помощта на термометъра. Оставете епруветката в охлаждащата вана за 15 минути. Изсипете граха от епруветката (може да се наложи внимателно да го изтръгнете с помощта на шпатулата) и проверете твърдостта му.

**Резултат:**

Температурата в охлаждащата вана спада до - 20 °C.

Грахът е замръзнал.

Дълбокото замразяване е много разпространен метод за запазване на храни, без да се увреждат.

При прилагането на този метод за запазване на хранителните продукти те трябва да се охлаждат до температура от - 20 °C до - 40 °C възможно най-бързо (шоково замразяване). По време на бързото замразяване се образуват само много малки ледени кристали, което води до минимално увреждане на клетъчните структури - хранителната стойност и вкусът на храните остават почти непроменени; няма значително намаляване на витамините. Храните не могат да се развалят при такива температури, тъй като растежът на бактериите и ензимната активност са силно потиснати или напълно спрени.

Имайте предвид обаче, че дори дълбоко замразените храни не се съхраняват за неопределено време; различните храни издържат различно дълго време.

**Изхвърляне:** Всички използвани химикали и материали могат да се изхвърлят в канализацията или в общия контейнер за отпадъци.

## 2.10.6.2 Съставка за зърнена култура

---

**Имате нужда от:**

Апаратура:

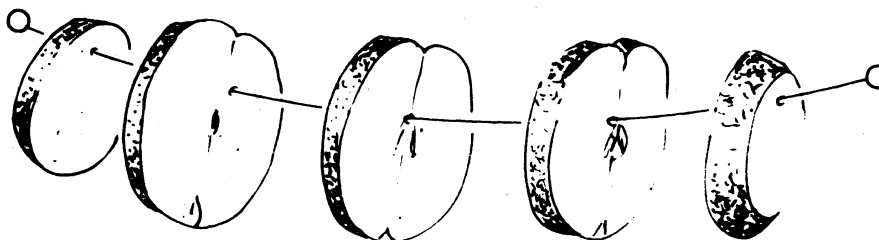
Лабораторен нож  
Защитен екран

Химикали:

Не са нужни

Материали:

Ябълков конец или  
найлонова линия  
Игла  
Хартия (размер  
половин буква)



**Съвет за безопасност:** Не яжте и не опитвайте веществата, дори когато работите с храни (риск от замърсяване).

**Процедура:**

Поставете парчето хартия върху защитния екран и нарежете ябълката на тънки резени с помощта на ножа. Нанижете резенчетата на конца или найлоновото въже. Окачете конца между две точки за закрепване, където може да остане за около 1 седмица (напр. между две стойки за реторти в подготвителното помещение). Прегледайте ябълковите резени след една седмица.

**Резултат:**

Седмица по-късно ябълковите резени са намалели по размер и са променили цвета си. Изсушаването на резените ги запазва. Бактериите са съставени от 85 % вода и затова могат да оцелеят само във влажна среда. Плодовете губят по-голямата част от водата си в процеса на сушене; водното съдържание спада под 40 %. Под тази граница бактериите не могат да се развият - ябълковите резени не се развалят. Когато ябълковите резени се обработват по този начин и се съхраняват на сухо място, те издържат дълго време.

## 2.11.1.1 Отстъпление

---

**Имате нужда от:**

Апаратура:

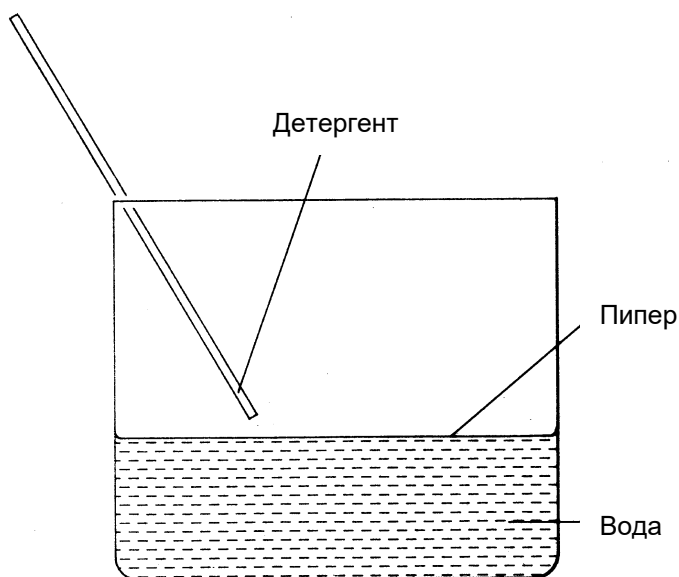
Стъклена вана  
Стъклена бъркалка

Химикали:

Не са нужни

Материали:

Мелничка за пипер  
Детергент



**Съвет за безопасност:** Няма

**Процедура:**

Напълнете стъклената вана до 1/3 с вода. Добавете достатъчно черен пипер на повърхността на водата, докато тя се покрие напълно.

Сложете капка препарат за миене на съдове върху края на стъклената пръчка.

Докоснете водната повърхност с този край на стъклената пръчка и наблюдавайте какво ще се случи.

**Резултат:**

Частиците пипер се отдръпват във всички посоки.

Частиците пипер плуват по повърхността на водата поради нейното повърхностно напрежение.

Когато детергентът (или сапунът) влезе в контакт с повърхността на водата, той се разтваря, като намалява повърхностното напрежение на водата.

Това свойство се прилага при миене и почистване; водата с по-ниско повърхностно напрежение се разпръсква по-лесно и по този начин се почиства по-добре.

## 2.11.1.2 Съдомиялна вода



Имате нужда от:

Апаратура:

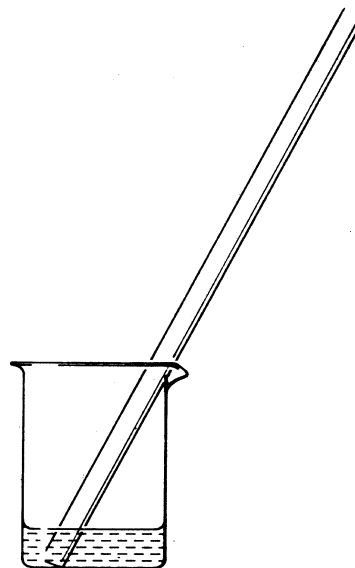
Стойка за реторта  
Малка пръстенна стойка за реторта  
2 епруветки  
Стойка за епруветки  
Фуния  
Шпатула  
Бутилка с накрайник  
Стъклен прът  
Бехерова чаша 100 ml

Химикали:

Манганов диоксид (манганит)  
 $MnO_2$

Материали:

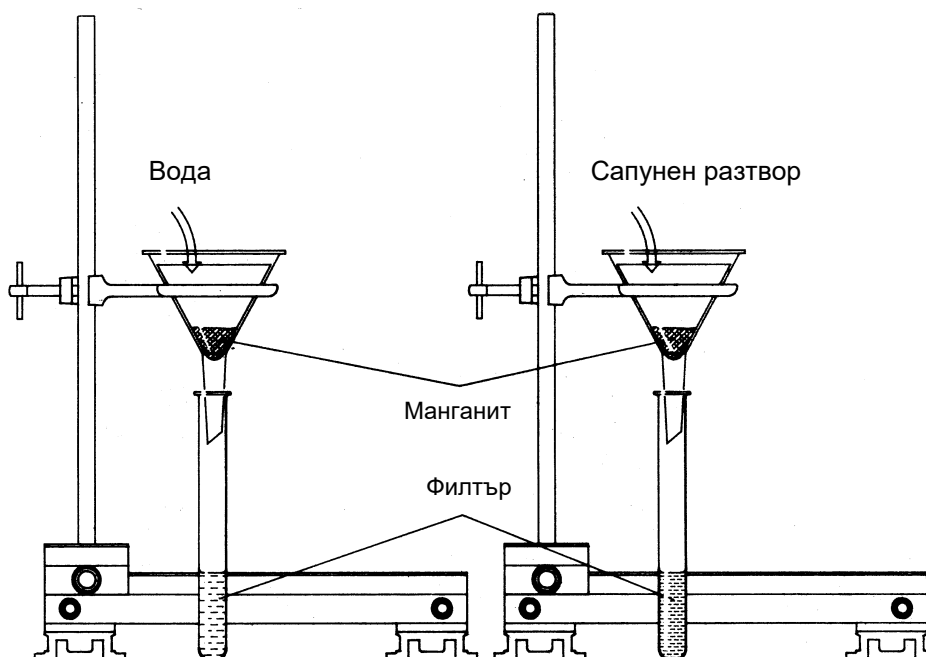
Филтърна хартия  
Неутрален сапун (pH 7)



**Съвет за безопасност:** Няма.

**Процедура:**

Налейте 20 ml вода и няколко ml неутрален сапун в бехеровата чаша; разбъркайте със стъклената пръчка, докато сапунът се разтвори във водата.



Поставете филтърната хартия във фунията и я напълнете с 2 шпатули манганит.

Поставете епруветка под фунията.

Напръскайте няколко ml вода от бутилката за промиване във филтъра и наблюдавайте цвета на филтрата.

Поставете нова епруветка под фунията и излейте няколко милилитра от сапунения разтвор, който сте приготвили преди това, върху манганита; наблюдавайте филтрата.



---

**Резултат:**

Първият филтрат е бистър, а вторият е мътен.

Частиците манганит (представляващи мръсотия) не могат да преминат през порите на филтъра, когато се добави вода. Когато се използва детергент, частиците се разпръскват фино и по този начин преминават през порите във филтратата.

**Изхвърляне:** Мангановият диоксид се изхвърля в общия отпадък. Разтворът, съдържащ манганов диоксид, може да се изхвърля във водните отпадъци.



## 2.11.2.1 Колко твърда е водата?

Имате нужда от:

Апаратура:

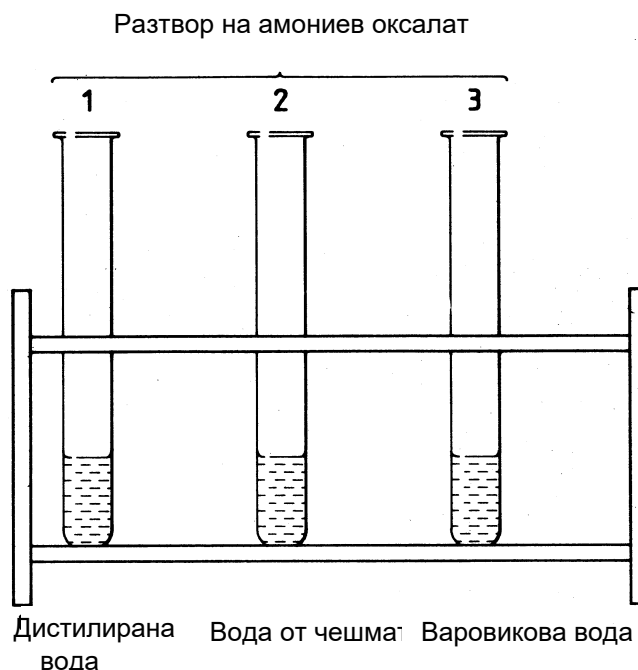
3 епруветки  
Поставка за епруветки Гумена  
запушалка за епруветки  
Бутилка с накрайник  
Пипета с гумен накрайник

Химикали:

0,5 М разтвор на амониев  
оксалат ( $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )  
(приблизително 6 %) в  
дестилирана вода

Материали:

Дестилирана вода  
Варовита вода



**Съвет за безопасност:** Не пипетирайте разтвор на амониев оксалат през устата; оксалатите са отровни.

**Процедура:**

Поставете трите епруветки в поставката за епруветки. Налейте дестилирана вода на височина 4 cm в първата епруветка, чешмяна вода на височина 4 cm във втората и варовита вода на височина 4 cm в третата.

Добавете по 10 капки амониев оксалат във всяка от епруветките.

Затворете всяка от тях с гумената запушалка и разклатете; наблюдавайте промените, които настъпват в епруветките.

**Резултат:**

В първата епруветка не настъпва промяна; във втората се наблюдава леко помътняване; съдържанието на третата епруветка е силно помътнено.

Твърдостта на водата" определя колко утайка се образува. Образуващата се утайка се състои от калциев оксалат -  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Оксалатите са соли на оксаловата киселина -  $(\text{COOH})_2$ .

Вещества като калциев хидрогенкарбонат ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ), магнезиев хидрогенкарбонат ( $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ), калциев сулфат ( $\text{CaSO}_4$ ) се съдържат в чешмяната вода в разтворено състояние. Водата, съдържаща голямо количество такива вещества, се нарича "твърда вода".

Изхвърляне: Всички разтвори са комбинирани и могат да бъдат разреждени и изхвърлени през канализацията.



## 2.11.3.1 Правене на сапун

**Имате нужда от:**

Апаратура:

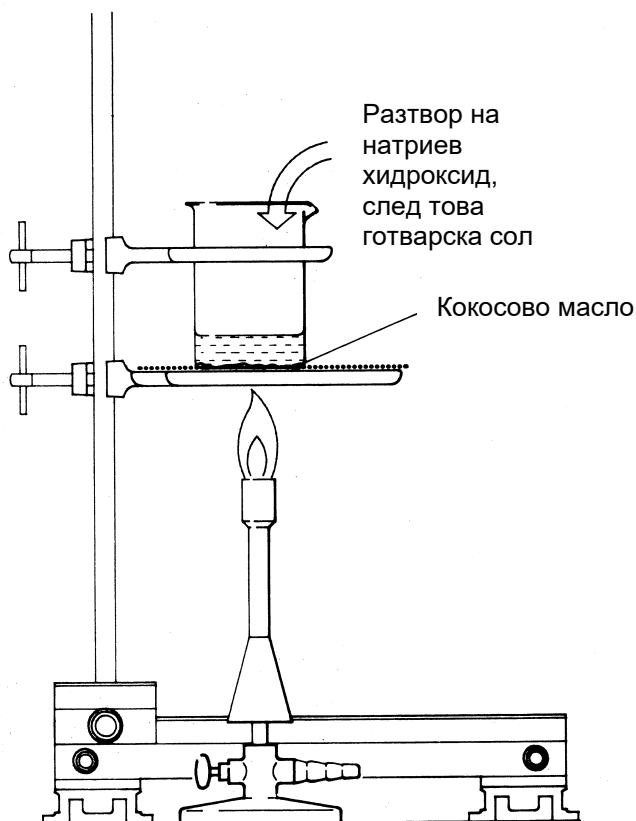
Стойка за реторта + Защитен екран  
Голяма пръстенна стойка за реторта  
Малка пръстенна стойката за реторта  
Телена марля  
Горелка  
Бехерова чаша от 100 ml  
Бехерова чаша от 150 ml  
Бехерова чаша от 250 ml  
Стъклена пръчка за разбъркване  
Шпатула и лъжица  
Защитни ръкавици  
Бутилка за измиване  
Епруветка за изпитване  
Поставка за епруветки  
Гумена запушалка за епруветки

Химикали:

6 M натриев хидроксид NaOH  
(приблизително 20 % разтвор)  
Натриев хлорид (готварска сол)  
NaCl

Материали:

Кокосово масло  
Дестилирана вода  
Защитни очила



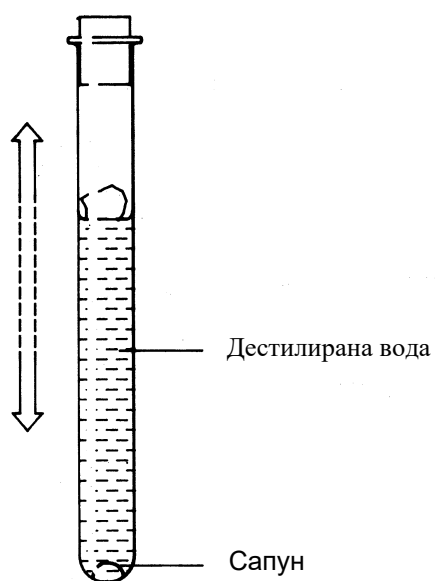
**Съвет за безопасност:** Опасност от изпръскване поради прегряване (забавяне на кипенето); защитни очила.

**Процедура:**

Добавете 2 лъжици кокосово масло в бехеровата чаша. Загрявайте го бавно върху телена марля (пръстен на стойката на ретортата) върху рехав пламък на горелка, докато мазнината се разтопи.

Изсипете 30 ml разтвор на натриев хидроксид в чашата от 100 ml.

През следващите 10 минути изсипвайте разтвора на натриевия хидроксид в кокосовата мазнина на малки количества - през цялото време леко загрявайте и разбърквайте (отнемете горелката за кратко, ако сместа започне да кипи). Можете лесно да замените изпарената вода, като впръскате още малко от бутилката за измиване. След като минат 10 минути, добавете лъжица готварска сол в бехеровата чаша и загрейте за още 5 минути при непрекъснато бъркане. Като използвате предпазните ръкавици, поставете бехеровата чаша върху защитния екран. Извадете твърдия остатък от малката бехерова чаша и го прехвърлете в 250-милилитровата бехерова чаша; изплакнете внимателно остатъка с вода и след това излейте излишната вода.



Добавете малко количество от почистения остатък в епруветката, напълнете я до половината с дестилирана вода, затворете я с гумената запушалка и разклатете - наблюдавайте какво ще се случи.

**Резултат:**

След нагряване на дъното на бехеровата чаша се отлага твърдо вещество; течността в епруветката се разпенва при разклащане.

При нагряване на мазнини и разтвор на натриев хидроксид (сода каустик) се получава сапун.  
Мазнини + натриев хидроксид → сапун + глицерин

Първите гилдии на производителите на сапун във Виена са основани още през 1337 г.

**Изхвърляне:** NaOH може да се неутрализира и след това да се изхвърли в канализацията. Разтворът, съдържащ сапун, може да се разрежи и след това да се изхвърли през канализацията.

## 2.11.4.1 Премахване на петна



Имате нужда от:

Апаратура:

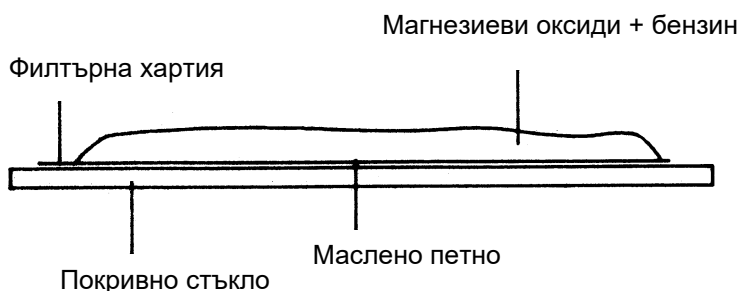
Часовниково стъкло  
Стъклена бъркалка  
Изпарителна чиния  
Пипета с гумен  
накрайник  
Лъжица

Химикали:

Магнезиев оксид MgO

**Материали:**

Филтърна хартия за  
готварско масло



**Съвет за безопасност:** Не използвайте открит огън - има опасност от експлозия.

**Процедура:**

Добавете капка готварско масло в средата на филтърната хартия с помощта на стъклената пръчица; поставете филтъра върху часовниковото стъкло.

Сложете 2 лъжици магнезиев оксид в изпарителния съд и достатъчно бензин, за да се получи гъста паста, когато веществата се смесят.

Разнесете пастата върху петното от олио и поставете часовниковото стъкло върху перваза на прозореца (при отворен прозорец, ако е възможно).

След като целият бензин се изпари (приблизително 5 минути), вземете филтърната хартия и изтръскайте магнезиевия оксид. Прегледайте филтъра, задръжте го срещу светлината и го огледайте.

**Резултат:**

Мазното петно е отстранено.

Бензинът разтваря мазнините; разтворът е погълнат от магнезиевия оксид и вече не може да проникне през хартията.

Ако мазното петно не е изчезнало напълно, можете да повторите процеса с чисто часовниково стъкло. Освен бензина има и други органични разтворители, които се използват за почистване на текстил. Те са в състояние да разтварят големи количества мазнини и се изпаряват много бързо. Образованите изпарения обаче почти без изключение са опасни за здравето. Освен това тези почистващи препарати са фактор за замърсяване на околната среда.

Доколкото е възможно, избягвайте химическото (напр. сухо) почистване. Ако петното се отстрани веднага след като е възникнало - например с помощта на топла вода и сапун, понякога с помощта на оцет или готварска сол, органичните разтворители не са необходими. Когато купувате продукти, съдържащи органични разтворители, внимавайте за символите за опасност (напр. при препарати за отстраняване на петна, обезмаслителни, разтворители за боя, лак за нокти и лакочистители, терпентин, лепила)!

**Изхвърляне:** След като бензинът се изпари, магнезиевият оксид може да се изхвърли в общите отпадъци.