**ВОДОРОД – 1**

**Получаване в апарат и горене на водород**

**Цел: Получаване и изследване свойствата на водород.**

**Взаимодействие****на****цинк** *(***Zn***)* **на****гранули****и****10***-***20***%* **разтвор****на****сярна****киселина** *(***H2SO4***).*

**Необходими пособия:** апарат на Нойман**,** фуния**,** епруветка, редукционна тръба, две гумени тапи, газоотводна тръбичка, шпатулка, статив, спиртна лампа, кибрит.

**Необходими реактиви:** цинк на гранули (Zn)**,** 10-20% разтвор на сярна киселина (H2SO4), безводен меден сулфат (CuSO4), CuO.

**Техника на безопасност:** С киселината се работи внимателно. Тя разяжда кожата и дрехите! При попадане върху кожата, се попива с филтърна хартия и мястото се промива обилно с вода.

**Начин на работа:**

Апаратът на Нойман, се използва за получаване на газове в голямо количество.

Зареждане на апарата: През горния отвор внимателно се поставят гранулите цинк (Zn). При затворен кран от страничния отвор, с помощта на фуния се налива сярна киселина. Кранът се отваря, при което се осъществява взаимодействието. Отделеният водород,се събира в епруветка с отвора надолу чрез изместване на въздух. Следва проверка за чистотата на водорода преди запалването му (фиг.1).

**Проверка за чистота на водорода**: В епруветка се събира водород. Без да се обръща, епруветката се поднася към пламъка на запалена спиртна лампа. При взаимодействие с кислорода от въздуха, водородът образува гърмяща газова смес. Това взаимодействие е съпроводено със звук. Ако този звук е силен, това означава, че водородът е смесен с въздух. Водородът е чист, когато този звук е приглушен. Когато се констатира чистотата на водорода, тогава той може да бъде запален.

**Внимание!** Запалената спиртна лампа трябва да бъде на разстояние не по-малко от 100 см от апаратурата за получаване на водорода. Ако се констатира, че водородът не е чист, епруветката се изтръсква, докосва се до дланта на ръката и едва тогава се пристъпва към следващо събиране. Проверката за чистота продължава до момента, в който се регистрира описания звук.

Водородът **гори**, но **не поддържа** горенето!

**ВОДОРОД – 2**

**Редукция на меден оксид с водород**

**Цел: Изследване на редукционните свойства на водорода**

**Апаратура и осъществяване**.

Апаратът на Нойман се зарежда с цинк на гранули и 20% разтвор на сярна киселина по описания по-горе начин. Чрез каучукова връзка се свързва с редукционна тръбичка (фиг. 1). В редукционната тръбичка в единия й край се поставя с шпатулка меден оксид (CuO), на около три сантиметра от него се поставя с помощта на шпатулка безводен меден дихидроксид (получава се след предварително нагряване на CuSO4.5H2O). След проверка за чистота, водородът се запалва. Със запалена спиртна лампа се загрява CuO (фиг.2). При загряване медният оксид взаимодейства с водорода, при което се получава чиста мед (червена на цвят). При този процес се отделят и капчици вода, които се включват в кристалната решетка на безводният бял меден сулфат. При този процес отново се получава кристалохидрат с характерния син цвят (CuSO4.5H2O). При извършването на тези процеси се следи пламъкът на горящия водород (фиг.2).



*Фиг. 1*



*Фиг. 2*

**ВОДОРОД - 3**

**Получаване в епруветка и горене на водород**

Водородът е по-лек от въздуха и неразтворим във вода. Това определя и различни методи за неговото събиране.

**Необходими пособия:** епруветка (колба), гумена тапа с газоотводна тръбичка, каучукова тръба,

**Небходими реактиви:** Zn, H2SO4

**Начин на работа:**

В епруветка (колба), се поставят внимателно 2-3 гранулки цинк. Епруветката се закрепва на статив и в нея се наливат 2-4cm3 сярна киселина. Веднага след това епруветката (колбата), се затваря с гумена тапа с отвор, през който минава каучукова (газоотводна) тръбичка. Газът се събира в съдове с отвора надолу чрез изместване на въздуха (фиг.3). Прави се проверка за чистота на водорода и чистият водород се запалва. Над запаленият водород се поставя суха чаша и се вижда овлажняването от кондензирала вода.

**4.Апаратура** фиг. 3



Фиг. 3

**КИСЛОРОД**

**Получаване:**

Кислород може да се получи по различни начини в лабораториите, най-вече чрез разлагане на кислородсъдържащи вещества. Например: калиев хлорат (KClO), калиев перманганат (KMnO4), водороден пероксид (Н2О2).

**Цел: Получаване на кислород от калиев перманганат и събиране над вода**

**Необходими пособия**: епруветка, тапа, газоотводна тръбичка, статив, ваничка с вода, железен мост, три колби от 50см3 или (цилиндър), спиртна лампа, кибрит, 3 покривни стъкла.

**Необходими реактиви**: калиев перманганат (КMnO4)

**Техника на безопасност**: Не се спира нагряването докато S-образната тръбичка е във водата. Възможно е навлизане на вода в горещия калиев перманганат и чупене на епруветката. Епруветката с калиев перманганат е задължително с обратен наклон по същата причина – да не се стича кондензирала вода в нагорещеното вещество.

**Начин на работа**:

Колбите (цилиндрите) се напълват с вода във ваната и се обръщат. Водата е над железния мост във ваната. Две трети от епруветката се напълва с KMnO4. Епруветката се закрепва на статив, поставя се памуче, затваря се с тапа с отвор, през който преминава газоотводна тръбичка. Газоотводната тръбичка S-образна с извит край се свързва чрез каучукова връзка с тръбичка, която излиза от тапа, с която е затворена епруветката. Сглобява се апаратурата, показана на (фиг. 1). Следва загряване на епруветката. Известно време след барбутирането на газ във ваната започва събирането на кислорода. След напълване на колбата (цилиндъра), тя се затваря със стъклена плочка и тогава се изважда и обръща. По подобен начин се напълват и останалите колби.



Фиг. 1

**Внимание:** Епруветката е хоризонтално разположена, с лек обратен наклон, защото е възможно кондензирането на капчици вода, които се стичат към горещата епруветка. В епруветката се поставя малко памук. Нагряването на епруветката е отвън навътре като се внимава да не се нагрява памука (има опасност от запалване). Не се спира нагряването, докато се извършва събирането на газа, защото има опасност от засмукване на вода. След приключване на експеримента първо се изважда тръбичката, а след това се прекратява нагряването.

**Свойства на кислорода**

**Установяване на наличие на чист кислород**

Възпламеняване на тлееща дървена треска в среда от чист кислород.

Треската се запалва от горяща лампа, угасва се с подухване и тлееща се внася в съд с чист кислород. Наблюдава се възпламеняване. Ако кислородът е влажен, получен от разлагане на водороден пероксид е възможно само леко просветване, но не и възпламеняване на треската.

В среда от чист кислород запалена свещ гори по-буйно и светло.

**Взаимодействие с неметали.**

***Горене на сяра в кислородна среда***

**Необходими пособия:** лъжичка с дълга дръжка,колба **(**цилиндър),спиртна лампа**,** кибрит

**Необходими реактиви:** сяра на прах



**Начин на работа:**

В метална лъжичка с дълга дръжка се поставя сяра на прах и се внася в пламъка на спиртна лампа. Първо се държи високо над пламъка, докато се стопи. Впоследствие сярата се запалва и гори със слаб син пламък. Лъжичката със запалената сяра се внася в колба (цилиндър), предварително напълнени с кислород. Сярата продължава да гори с красив, ярък син пламък.

**Техника на безопасност**: Полученият серен диоксид (SO2) е газ с остра задушлива миризма и трябва да се ограничи разпространението му в пространството. Горящата сяра се гаси в чаша с вода или във вода оставена на дъното на съда при събиране над вода. ***Горене на въглен в кислородна среда***

**Необходими пособия:** щипка или пинцета**,** цилиндър**,** спиртна лампа**,** кибрит

**Необходими реактиви**: въглен

**Начин на работа:**

С пинцета или щипка се хваща парченце въглен, нагрява се в пламъка на спиртна лампа, докато се запали и започне да тлее. Бързо се внася в съд с кислород и се установява, че въгленчето гори с ярък пламък.

*Б. Взаимодействие с метали:*

**Горене на желязо в кислородна среда**

**Необходими пособия:** колба (на дъното с вода или пясък)**,** метална лъжичка с дълга дръжка**,** спиртна лампа**,** кибрит

**Необходими реактиви**: желязо на прах или стоманена домакинска тел

**Начин на работа:**

В метална лъжичка с дълга дръжка се нагрява желязо на прах до почервеняване (може и домакинска стоманена тел). Внася се в съд с кислород (колба, на дъното на която има пясък или вода). Желязото изгаря с красиво искрене. Получава се твърдо вещество трижелезен тетраоксид (Fe3O4  - FeO.Fe2O3).

*Горене на други прахообразни метали и неметали* Al, Zn, Mg и др.: Сипят се в пламъка на спиртната лампа.

*В. Кислородът поддържа горенето, но не гори:*

Тлееща треска и свещ се внасят в кислородна среда (колба, цилиндър с въздух). В резултат тлеещата треска се разпалва, а пламъкът на свещта се увеличава. Горяща свещ се похлупва с чаша. Горенето спира, свещта угасва. Кислородът поддържа горенето, но не гори!

4.Апаратура



Разгледаните дотук опити, свързани с получаване и изследване свойствата на кислорода могат да се обединят заедно. Така бързо и ефектно могат да се демонстрират всички описани по горе опити, което пести и учебно време.