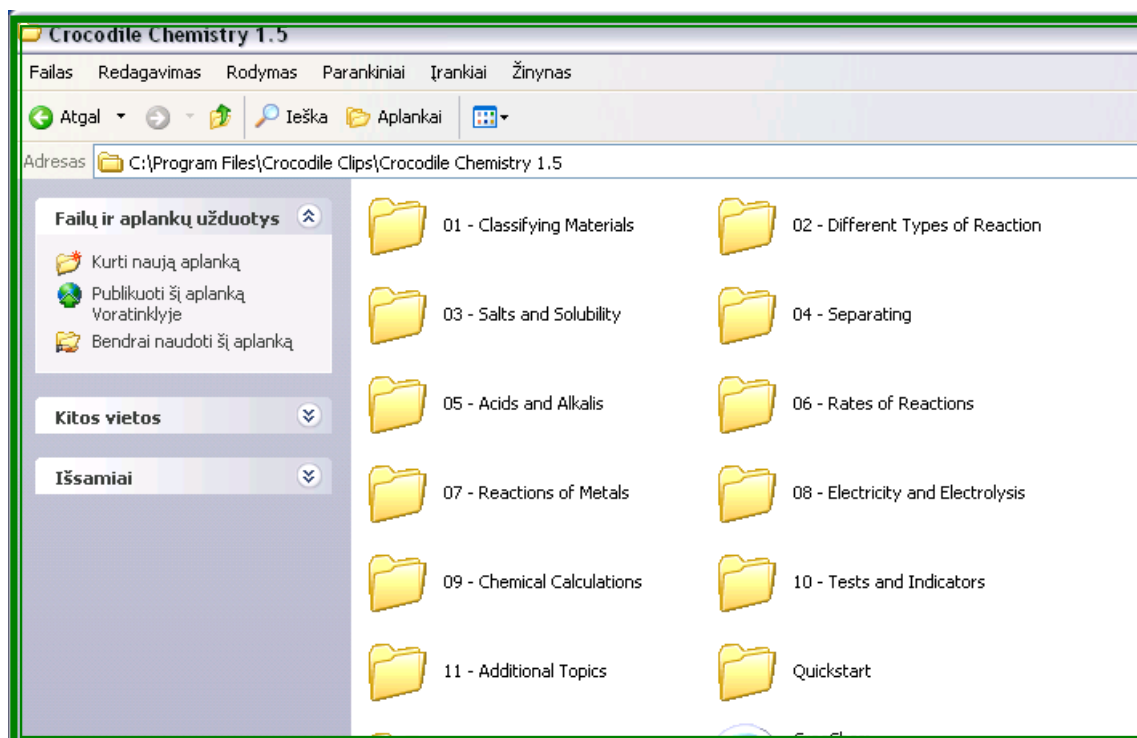


# Crocodile Chemistry programos Crocodile Clips bylos

*Crocodile Chemistry vartotojo pagalbininkas*



# TURINYS

<b>01 – Classifying Materials – Medžiagų klasifikavimas</b> .....	6
01 – Solids, Liquids and Gases – Kietosios medžiagos, skysčiai, dujos.....	7
02 – Particles in Solids, Liquids and Gases -Kietųjų medžiagų, skysčių ir dujų dalelės.....	7
03 – Changes of State – Agregatinės būsenos pasikeitimas.....	8
04 – Changes of State – Agregatinės būsenos pasikeitimas.....	8
05 – Elements and Compounds – Cheminiai elementai ir junginiai.....	9
06 – Elements and Compounds an example – Cheminių elementų ir junginių pavyzdžiai.....	9
07 – Mixtures – Mišiniai.....	10
<b>02 – Different Types of Reaction – Skirtingų rūšių reakcijos</b> .....	11
01 – Physical and Chemical Changes – Fizikiniai ir cheminiai kitimai.....	12
02 – Chemical Changes – Cheminiai kitimai.....	12
03 – Combustion – Degimas.....	13
04 – Combination – Jungimasis.....	14
05 – Decomposition – Skaidymasis.....	14
06 – Precipitation – Nusodinimas.....	15
07 – Neutralisation – Neutralizacija.....	15
08 – Exothermic and endothermic reactions – Egzoterminės ir endoterminės reakcijos.....	16
<b>03 – Salts and Solubility – Druskos ir tirpumas</b> .....	17
01 – Disappearing Substances – Medžiagų tirpumas.....	18
02 – Dissolving – Tirpumas.....	18
03 – Dissociation – Disociacija.....	19
04 – Relative Solubilities – Tirpumo lyginimas.....	19
05 – Solutions – Tirpalai.....	20
06 – The Concentration of a Solution – Tirpalų koncentracijos.....	20
07 – Making Soluble Salts – Druskų tirpalų gavimas.....	21
08 – Making Insoluble Salts – Netirpių druskų gavimas.....	22
09 – Spectator Ions – Jonai „stebėtojai“ – reakcijoje nedalyvaujantys laisvi jonai.....	22
10 – The Solubility of Gases – Dujų tirpumas.....	23
11 – Variation of Solubility with Temperature – Tirpimų priklausomybė nuo temperatūros.....	23
<b>04 – Separating – Atskyrimas</b> .....	24
01 – Separating Solids from Liquids – Kietųjų medžiagų atskyrimas nuo skysčių.....	25
02 – Separating a Solute from Solution – Junginių atskyrimas iš tirpalo.....	25
03 – Separating a Solvent from Solution – Tirpiklių atskyrimas iš tirpalo.....	26
04 – Separating Liquids – Skysčių atskyrimas.....	26
05 – Separating Solids – Kietų medžiagų atskyrimas.....	27
06 – Separating Insoluble Solids – Netirpių kietų medžiagų atskyrimas.....	28
07 – Separating by Crystallising – Išskyrimas kristalizavimo būdu.....	28
08 – Separating Examples – Išskyrimo pavyzdžiai.....	29
<b>05 – Acids and Alkalis – Rūgštys ir šarmai</b> .....	30

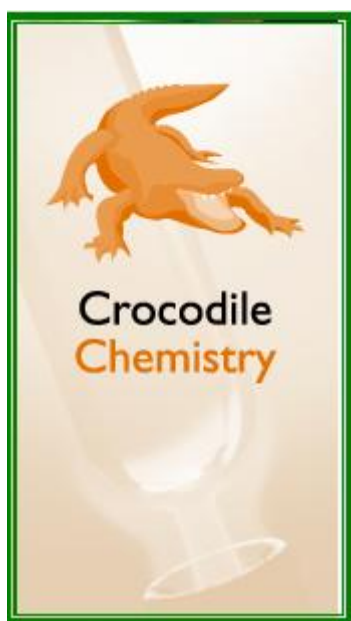
01 – Acid or Alkali - Rūgštys ir šarmai.....	31
02 – Acids - Rūgštys.....	31
03 – Alkalis - Šarmai.....	32
04 – Stengths of Acids - Rūgščių stiprumas.....	32
05 – Diluting Acids -Rūgščių skiedimas.....	33
06 – The pH Scale - pH skalė.....	33
07 – Acid Attack - Rūgščių savybės.....	34
08 – Neutralisation – Neutralizacija.....	34
09 – Neutralisation - Neutralizacija (II).....	35
10 – Neutralising Acids - Rūgščių neutralizacija.....	35
11 – pH titration curve - pH titravimo kreivė.....	36
<b>06 – Rates of Reactions – Reakcijų greitis.....</b>	<b>37</b>
01 – Rate of Reaction - Reakcijų greitis.....	38
02 – Measuring Rates of Reactions - Reakcijų greičio nustatymas.....	38
03 – Graphs and Rates of Reactions - Reakcijos greičio grafikas.....	39
04 – Concentration – Koncentracijos parinkimas.....	39
05 – Why Concentated Solutions React Faster-Kodėl koncentruoti tirpalai reagoja greičiau?.....	40
06 – Temperature – Temperatūros parinkimas.....	40
07 – Why Temperature Affects Reaction rate - Kodėl temperatūra įtakoja reakcijos greitį?.....	40
08 – Particle Size - Dalelių dydžio parinkimas.....	41
09 – Why Small Particles React Faster - Kodėl mažos dalelės reagoja greičiau?.....	42
10 – Catalysts – Katalizatorių įtaka.....	42
<b>07 – Reactions of Metals – Metalų reakcijos.....</b>	<b>43</b>
01 – Reactions of Metals - Metalų reakcijos.....	44
02 – Reactivity of Metals With Oxygen -Metalų reakcijos su deguonimi.....	44
03 – Reactivity of Metals With Water - Metalų reakcijos su vandeniu.....	45
04 – Reactivity of Metals With Acids -Metalų reakcijos su rūgštimis.....	45
05 – Reactivity Series – Aktyvumo eilė.....	46
06 – Predicting Reactions – Reakcijų numatymas.....	46
07 – Competition Reactions – Konkuruojančios reakcijos.....	47
08 – Displacement Reactions – Pavadavimo reakcijos.....	47
09 – Reactivity Series and Cells – Aktyvumo eilė ir celės.....	48
10 – Elektrochemical Cell – Elektrocheminė celė.....	48
11 – Wath Happens in Elektrochemical Cells -Kas atsitinka elektrocheminiuose celėse?.....	49
12 – The Potential of an Elektrochemical Cell - Elektrocheminių celių potencialas.....	49
13 – Non-standart Conditions- Nernst Equation - Nestandartinės sąlygos – Nersto lygtis.....	50
<b>08 – Elektriciry and Elektrolisis – Elektra ir Elektrolizė.....</b>	<b>51</b>
01 – Conductors and Insulators - Laidininkai ir izoliatoriai.....	52
03 – Elektrolisis of Lead Bromide - Švino bromido elektrolizė.....	52
04 – Elektrolisis of Other Compounds - Kitų junginių elektrolizė.....	53
05 – Elektrolisis of Solutions – Tirpalų elektrolizė.....	53
06 – The Rules of Elektrolisis - Elektrolizės taisyklės.....	54
07 – Elektrolisis of Potassiun Jodide - Kalio jodido elektrolizė.....	54
08 – Elektrolisis of Lead Nitrate - Švino nitrato elektrolizė.....	55
10 – Elektrolisis of Acids and Alkalis - Rūgščių ir šarmų elektrolizė.....	55
12 – Elektrolisis of Dilute Sulphuric Acid - Sieros rūgšties tirpalo elektrolizė.....	56

14 – <b>Electrolysis of Sodium Hydroxid</b> - Natrio hidroksido elektrolizė.....	56
16 – <b>Depositing Metals</b> - Metalų nusodinimas.....	57
20 – <b>Looking at Current</b> - Srovės nustatymas.....	57
22 – <b>Calculating the Mass</b> - Masės skaičiavimai.....	58
24 – <b>Electroplating</b> - Galvanizacija.....	59
<b>09 – Chemical Calculations – Cheminiai apskaičiavimai.....</b>	<b>60</b>
01 – <b>Formula Mass</b> - Molekulinės masės formulė.....	61
02 – <b>Writing Chemical Equations</b> - Cheminių lygčių užrašymas.....	61
03 – <b>The Mole</b> - Molis.....	62
04 – <b>The Mole Examples</b> – Molis. Pavyzdžiai.....	62
05 – <b>Empirical Formula</b> -Empirinė formulė.....	63
06 – <b>Empirical Formula Examples</b> - Empirinė formulė. Pavyzdžiai.....	63
07 – <b>Percentage Composition (by mass)</b> - Masių santykis junginyje.....	64
08 – <b>Concentration</b> - Koncentracija.....	64
09 – <b>Using Concentration</b> - Koncentracijos pritaikymas.....	65
10 – <b>Calculating of Concentration</b> - Koncentracijos skaičiavimas.....	65
11 – <b>Concentration Calculations</b> - Koncentracijos apskaičiavimas.....	66
12 – <b>Neutralisation Reactions</b> - Neutralizacijos reakcijos.....	66
13 – <b>Examples of Neutralisation Reactions</b> - Neutralizacijos reakcijų pavyzdžiai.....	67
14 – <b>More Exempels of Neutralisation Reactions</b> -Daugiau neutralizacijos reakcijų pavyzdžių.....	67
<b>10 – Test and Indicators – Testai ir indikatoriai.....</b>	<b>68</b>
01 – <b>Ammonium Salts</b> - Amonio druskos.....	69
02 – <b>Flame Tests</b> - Liepsnos testai.....	69
03 – <b>Hydrogen</b> – Vandeniš. ....	70
04 – <b>Litmus Solution</b> – Lakmuso tirpalas.....	70
05 – <b>Nitrate Ion</b> - Nitratų jonai.....	71
06 – <b>Phenolphthalein</b> - Fenolftaleinas.....	71
07 – <b>Starch</b> - Krakmolas.....	72
08 – <b>Tests of Metal Salts with Precipitation</b> - Metalų druskų testai - nusodinimas.....	72
09 – <b>Thymol Blue</b> - Timolio mėlis.....	73
10 – <b>Universal Indicator</b> - Universalusis indikatorius.....	73
<b>11 – Additional Topics – Papildomos užduotys.....</b>	<b>74</b>
01 – <b>Acid Rain</b> - Rūgštusis lietus.....	75
02 – <b>Breathalyser</b> - Testas girtumui nustatyti.....	75
03 – <b>Concentration Cell</b> - Koncentracinės celės.....	76
04 – <b>Decomposition of Mercury (II) Oxide</b> - Gyvsidabrio (II) oksido skaidymas.....	76
05 – <b>Density</b> - Tankis.....	77
06 – <b>Extracting Metal from Rock</b> - Metalų gavimas iš rūdos.....	77
07 – <b>Finding Masses by Experiment</b> – Eksperimentinis junginio masės nustatymas.....	78
08 – <b>Hydrated Compounds</b> - Kristalohidratų dehidracija.....	79
09 – <b>Making Acid Rain</b> - Rūgštaus lietaus gavimas.....	79
10 – <b>Making Oxygen</b> - Deguonies gavimas.....	80
11 – <b>More Exothermic and Endothermic Reactions</b> - Daugiau egzoterminių ir endoterminių reakcijų.....	80
12 – <b>Multiple Cell</b> – Sudėtingesnės celės.....	81
13 – <b>Oxidation of Copper Metal by Silver Ion</b> -Vario oksidacija sidabro jonais.....	81
14 – <b>Oxygen Generation</b> - Deguonies regeneravimas.....	82

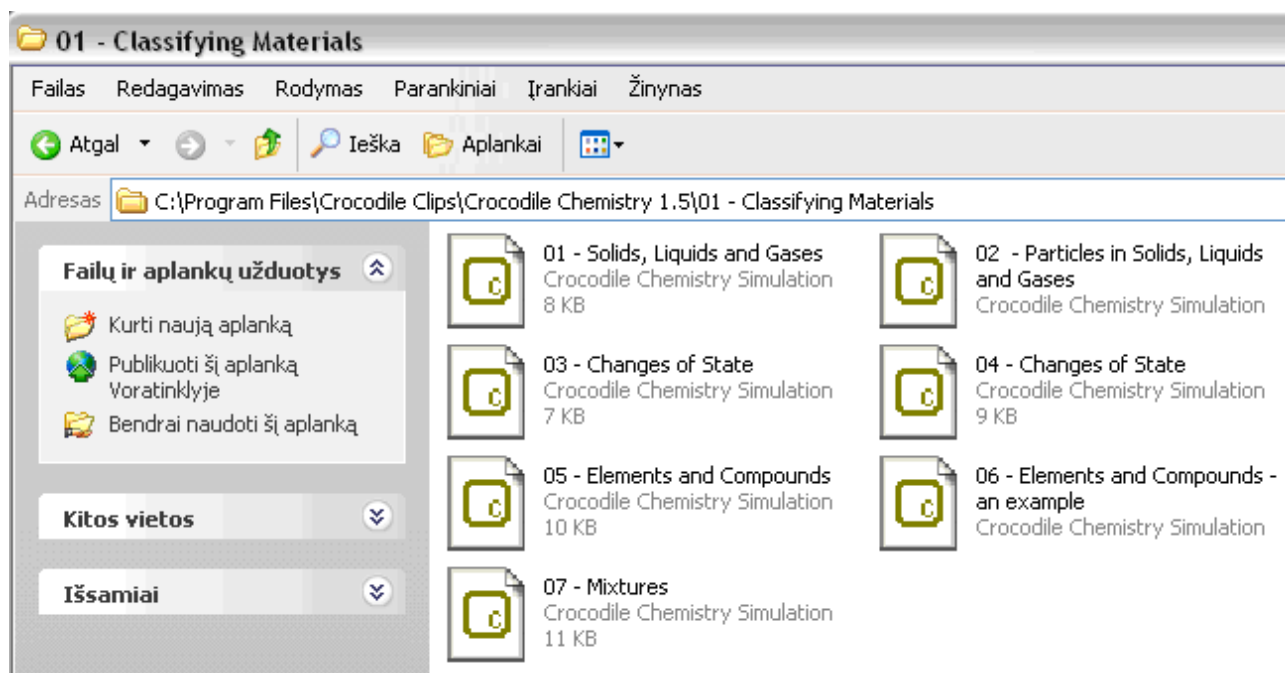
<b>15 – Reduction of Copper Oxide by Ammonia - Vario oksido redukcija amoniaku.....</b>	<b>82</b>
<b>16 – Reduction of Copper Oxide by Hydrogen - Vario oksido redukcija vandeniliu.....</b>	<b>83</b>
<b>17 – The Reaction - Metalotermijos reakcija.....</b>	<b>83</b>

**Quickstart – Greitas paleidimas.....84**

<b>01 – Adding Chemicals- Chemikalų pasirinkimas.....</b>	<b>85</b>
<b>02 – Displaying Information- Informacijos pateikimas.....</b>	<b>85</b>
<b>03 – Introduction – Įdegimas.....</b>	<b>86</b>
<b>04 – Different Reactions – Įvairios reakcijos.....</b>	<b>86</b>
<b>05- Graphs and Probes – Grafikai ir zondai.....</b>	<b>87</b>
<b>06 – Summary – Santrauka.....</b>	<b>87</b>



## 01 – Classifying Materials -Medžiagų klasifikavimas



**01 – Solids, Liquids and Gases** – Kietosios medžiagos, skysčiai, dujos.

**02 – Particles in Solids, Liquids and Gases** -Kietųjų medžiagų, skysčių ir dujų dalelės.

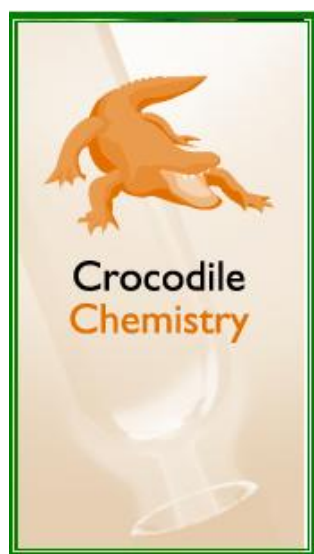
**03 – Changes of State** – Agregatinės būsenos pasikeitimas.

**04 – Changes of State** – Agregatinės būsenos pasikeitimas.

**05 – Elements and Compounds** – Cheminiai elementai ir junginiai.

**06 – Elements and Compounds an example** – Cheminių elementų ir junginių pavyzdžiai.

**07 – Mixtures** – Mišiniai.






## 01 – Solids, Liquids and Gases -Kietosios medžiagos, skysčiai ir dujos

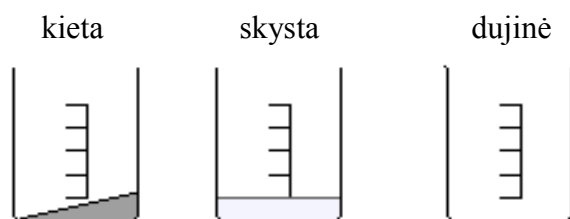
Tu gali apibūdinti tris medžiagų būsenas : kietąją, skystąją ar dujinę. Jos vadinamos trimis agregatinėmis būsenomis.

Pagalvok apie kai kurias skirtingas kietas, skystas ir dujines būsenas, kurias tu atsitiktinai sutinki. Kokios yra kiekvienos iš šių būsenų savybės? Kaip jos atrodo?

Kaip žinia, kietos, skystos ir dujinės būsenos turi skirtingas savybes. Taip yra todėl, kad dalelės, arba molekulės, yra išdėstytos skirtingais būdais.

Tu gali, naudodamasis “molecular animation”(molekulinė animacija) galimybėmis, Crocodile Chemistry pamatyti šias skirtingas struktūras.

Stiklinės apačioje talpina kietąją medžiagą, skystį ir dujas. Norint pamatyti, kaip molekulės išsidėstę kiekvienoje iš jų, reikia spragtelėti ant molekulinės animacijos mygtuko , tada išrinkti kiekvieną stiklinę iš eilės.

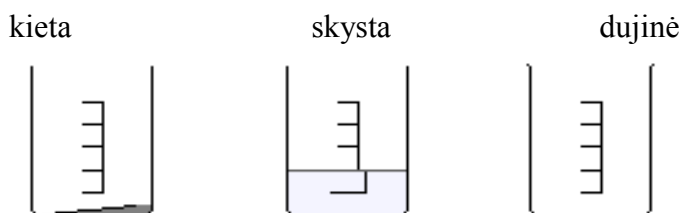


## 02 – Particles in Solids, Liquids and Gases -Kietų medžiagų, skysčių ir dujų dalelės

Kai medžiaga keičiasi iš kietos į skystą arba iš skystos į dujinę, atskiros medžiagos molekulės lieka tokios pačios. Pasikeičia tik ryšys, struktūra tarp molekulių ir jų judėjimo greitis.

Iš ko nuspręsti, kuri iš trijų agregatinių būsenų yra kietą medžiagą, kuri skystis arba dujos:



- Dalelytės gali judėti viena kitos atžvilgiu. Jos vis dar yra kompaktiškai sudėliotos, bet turi nenustatomą padėtį.
- Dalelytės yra kompaktiškai sudėliotos. Jos turi nustatytą padėtį ir jų judėjimas yra mažas virpėjimas.
- Dalelytės juda laisvai ir jų padėtis keičiasi greitai.





### 03- Chantes of State -Agregatinės būsenos pakeitimai

Kai medžiaga keičia savo būseną, pasikeičia molekulių padėtis viena kitos atžvilgiu ir jų judėjimo laisvė. Tu gali panaudoti Crocodile Chemistry animaciją tam, kad pamatytum šiuos pasikeitimus.

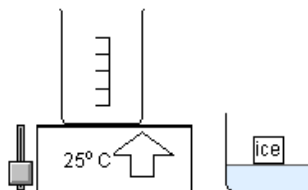
Spragtelėk ant animacijos mygtuko  žemiau krokodilo galvos mygtuko . Tada naudok šildytuvą ledui ištirpdyti ir vandeniui užvirinti. Kol stiklinė yra pažymėta, duomenys rodomi.

#### Lydimasis

Kietoje medžiagoje molekulės virpa, bet yra nustatytose padėtyse. Kai kieta medžiaga yra šildoma, molekulės įgyja vis daugiau energijos. Jos virpa vis greičiau. Kas ir paaiškina kietos medžiagos išplitimą. Tam tikroje temperatūroje molekulės juda taip greitai, kad gali ištrūkti iš savo padėties ir atsidurti aplinkoje. Kieta medžiaga tampa skysčiu. Ši temperatūra yra vadinama kietos medžiagos lydimosi temperatūra.

#### Virimas

Kai skystis yra kaitinamas, molekulės gauna daugiau energijos ir juda greičiau. Virimo taškas pasiekiamas tada, kai molekulės turi tiek energijos, kad atsiplėšia viena nuo kitos ir pereina į garus. Ši temperatūra vadinama skysčio virimo temperatūra.



### 04– Chantes of State - Agregatinės būsenos pakeitimas

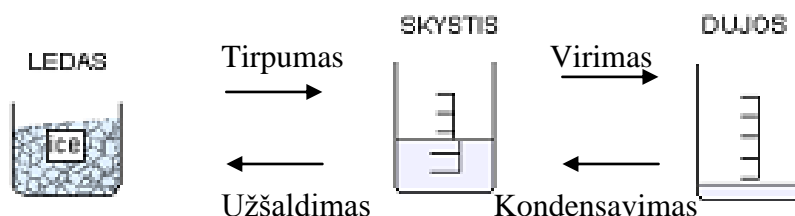
Kai medžiaga keičia savo agregatinę būseną, pasikeičia molekulių padėtis viena kitos atžvilgiu ir jų energija.

Kai pašildai kietą medžiagą – ledą - jis pavirsta skysčiu. Čia yra būsenos pasikeitimas. Jeigu ir toliau šildysi vandenį, jis pavirs garais.

1. Ar gali sugalvoti bet kurių kitų paprastų būsenos pasikeitimo pavyzdžių? Schema, kuri yra parodyta apačioje, parodo pasikeitimo būsenas. Šių būsenų pasikeitimai yra fizikinių reiškinių pavyzdžiai - nesusidaro nauja medžiaga, o tik pasikeičia tos pačios medžiagos agregatinė būseną.
2. Kaip vadinamas procesas, kuris yra atvirkštinis tirpdimui?
3. Pabaikite sekantį sakinį...

“Jeigu tu atšaldysi dujas, tai įvyks..... ir gausi skystą medžiagos būseną.





## 05– Elements and Compounds -Cheminiai elementai ir junginiai

Visos medžiagos yra sudarytos iš atomų. Jie sudaro kietas medžiagas, skysčius ir dujas. Molekulė yra maža sujungtų kartu atomų grupė. Kai kurios molekulės susideda iš vienodų pavienių atomų, kai kurios susideda iš tos pačios rūšies dviejų ar daugiau atomų, bet dažniausiai molekulės turi skirtingų rūšių atomus.

Elementas susideda iš vienos rūšies atomų kiekvienoje molekulėje. Skirtingi elementai sudaryti iš skirtingų atomų. Kiekviena atomo rūšis turi savo nuosavą simbolį, pavyzdžiui, O- deguonis ir Cu-varis. Vėliau mokysies, kad elementai gali būti patys sudaryti iš skirtingų rūšių atomų, vadinamų izotopais.

Junginiai yra medžiagos, kurių molekulės susideda iš dviejų ar daugiau sujungtų skirtingų elementų atomų. Visos junginių molekulės yra panašios viena į kitą, išskyrus izotopus. Pavyzdžiui, kiekviena kalcio karbonato junginio molekulė susideda iš atomo kalcio (simbolis Ca), iš anglies atomo (simbolis C) ir iš trijų atomų deguonies (simbolis O). Mes dažnai rašome šio junginio formulę kaip  $\text{CaCO}_3$  (k.), kuri (k.) parodo, kad junginys yra kietas. Įprastas kalcio karbonato pavadinimas yra kreida.

- Molekulės yra dviejų ar daugiau atomų, susijungusių kartu, grupės.
- Elementai turi tik vieną atomų tipą.
- Junginys sudarytas iš dviejų ar daugiau chemiškai sujungtų skirtingų tipų atomų.

Toliau klasifikuojame kiekvieną iš medžiagų kaip elementus, molekules ar junginius.

$\text{N}_2$  (d.),  $\text{H}_2\text{O}$  (s.),  $\text{CuCl}_2$  (k.), Al (k.) ir HCl (d.).



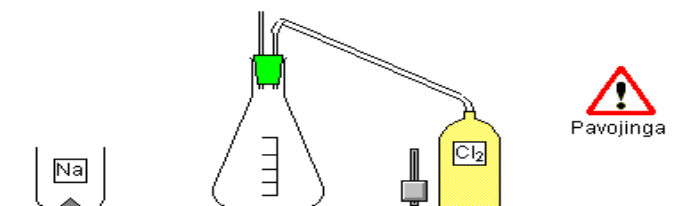
## 06 – Elements and Compounds an example -Cheminių elementų ir junginių pavyzdžiai

Aptarkime elementus natrij (Na) ir chlorą (Cl). Natrijs yra tamsiai pilkas metalas, kuris lengvai reaguoja su vandeniu, reakcijos energijos pakanka tam, kad užsidegtų susidaręs vandenilis. Chloras yra nuodingos geltonai žalios dujos. Kai natrijs ir chloras reaguoja tarpusavyje, jie sudaro junginį, vadinamą natrio chloridu ( $\text{NaCl}$  (k.)). Jis yra cheminė medžiaga, kuri paprastai vadinama valgomąją druska.

1. Pradėk chloro dujų tekėjimą iš cilindro pasinaudodamas stūmokliu.
2. Pridėk natrio į kolbą.

Kokius pokyčius pastebėjai?

Reakcija prasideda įjungus dujų tekėjimą. Reakcijos metu susidaro baltos spalvos medžiaga, kuri vadinama valgomąja druska.



## 07 – Mixtures - Mišiniai

Mišinys yra sudarytas iš daugiau negu vienos rūšies medžiagų. Čia yra du skirtingi mišinių tipai:

### Tirpalai

Mišinys, kurio medžiagos visiškai iš – tirpsta vandenyje, yra vadinamas tirpa – lu. Šio mišinio tipo pavyzdys yra cuk – raus vandeninis tirpalas. Čia cukrus vi – siškai ištirpsta sudarydamas tikrą tirpalą.

–  
šiam pavyzdyje cukrus yra tirpinamoji medžiaga, o vanduo – tirpiklis.

Tirpinamoji medžiaga + tirpiklis → tirpalas

Kai tirpinamoji medžiaga yra ištirpdyta vandenyje, molekulės išskiriamos. Moleku – lių dydis yra per mažas, kad mes galėtume pamatyti jas, todėl tirpalas atrodo skaidrus.

Sudėkite cukrų į stiklinę su vandeniu ir stebėkite, kaip cukrus tirpsta vandenyje.



### Suspensijos

Mišinys, kurio medžiagos neištirpsta vandenyje, vadinamas suspensija. Pvz., šio tipo mišinys – kreida vandenyje. Kreida yra netirpi – ji neištirps – ta vandenyje. Dalelytės netirpioje kietoje me – džiagoje ne visos išsiskiria, taigi yra vis dar įma

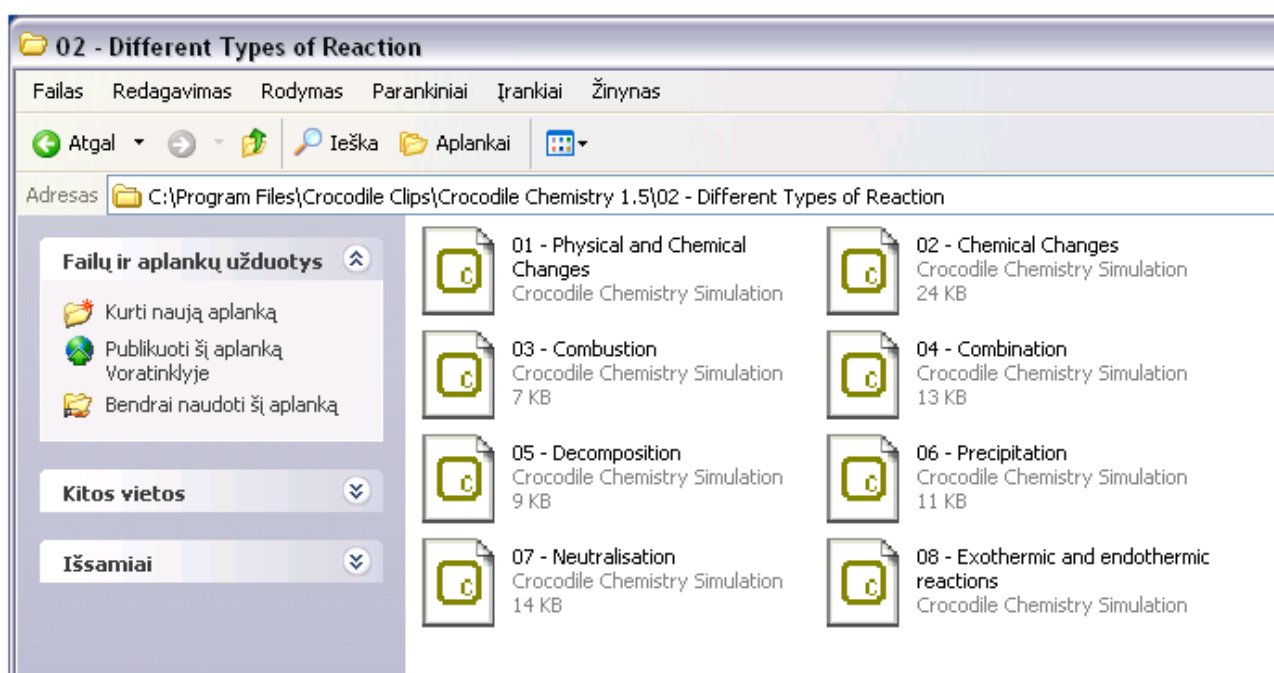
noma pamatyti kreidą kreidos ir vandens miši – nyje.

Pridėjus kreidos į stiklinę su vandeniu, galima pamatyti, kaip atrodo suspensija.

Kadangi kreida yra netirpi, ji skęsta į stiklinės dugną nuosėdų pavidalu.



## 02 – Different Types of Reaction - Skirtingų rūšių reakcijos



**01 – Physical and Chemical Changes** – Fizikiniai ir cheminiai kitimai.

**02 – Chemical Changes** – Cheminiai kitimai.

**03 – Combustion** – Degimas.

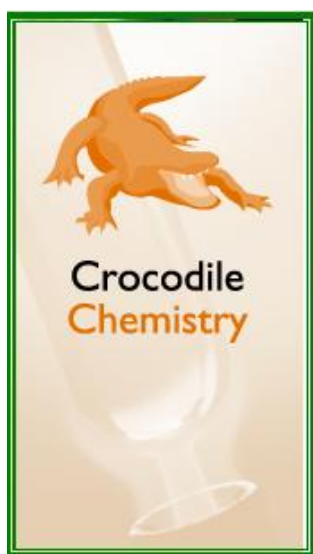
**04 – Combination** – Jungimasis.

**05 – Decomposition** – Skaidymasis.

**06 – Precipitation** – Nusodinimas.

**07 – Neutralisation** – Neutralizacija.

**08 – Exothermic and endothermic reactions** – Egzoterminės ir endoterminės reakcijos.





## 01- Physical and Chemical Changes -Fizikiniai ir cheminiai kitimai

Chemija yra mokslas apie vienu medžiagų vartimą kitomis. Kai kurie kitimai yra cheminiai, o kai kurie – fizikiniai.

### Cheminiai kitimai

Mes galime palengva atskirti geležies miltelius nuo sieros miltelių, veikdami šį mišinį magnetu. Bet jeigu tu pakaitinsi geltonosios sieros mišinį su geležimi, gausi juodos spalvos kietą medžiagą. Tu gali mišinį iš lėto atskirti su magnetu, bet juodoji kietą medžiaga yra naujas cheminis junginys.

- cheminiai virsmai yra vienas iš būdų pagaminti naują cheminę substanciją.

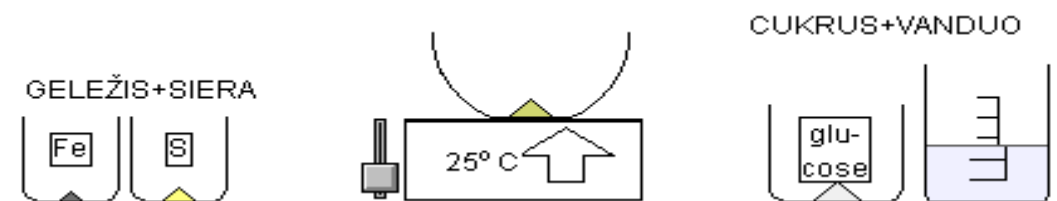
### Fizikiniai kitimai

Fizikinio reiškinio pavyzdžiu gali būti cukraus kristalo skaidymas vandens molekulėmis. Fizikiniai reiškiniai nepaverčia vienu medžiagų kitomis.

- fizikiniai reiškiniai naujos medžiagos nesuformuoja.

Suklasifikuokite kiekvieną žemiau išvardintą reiškinį:

1. Magnio degimas;
2. Ledo tirpimas;
3. Uolienu skaldymas;
4. Druskos tirpimas.



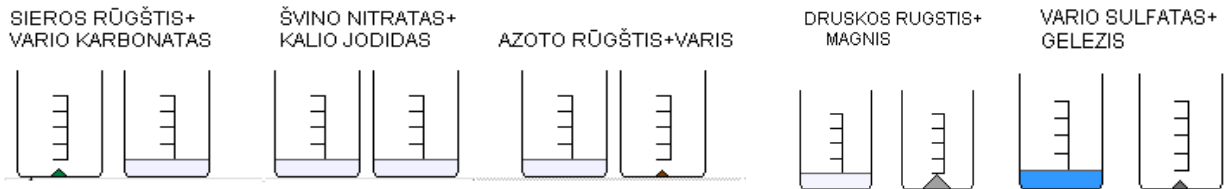
## 02 – Chemical Changes - Cheminiai kitimai

Fizikiniai reiškiniai įvyksta, kai medžiaga pakeičia savo struktūrą, nepakitęs molekulių struktūrai. Fizikiniai reiškiniai yra pvz., ledo tirpimas, vandens garavimas.

Vienas cheminės medžiagos rezultatus – naujos medžiagos susidarymas.

Rask medžiagų pakeitimo požymių kiekvienu žemiau nurodytu atveju. Sumaišyk dviejų medžiagų turinius. Užrašyk reakcijos lygtis, pakeisdamas žodžius formulėmis.

- sieros rūgštis + vario karbonatas
- švino nitratas + kalio jodidas
- azoto rūgštis + varis
- druskos rūgštis + magnis
- vario sulfatas + geležis



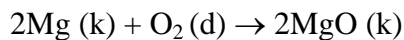
### 03 – Combustion - Degimas

Visur aplink mus vyksta reakcijos. Visur matome ir galime pamatyti skirtingų tipų reakcijų. Panašių tipų reakcijas galime sugrupuoti.

Šiame praktiniame darbe pamatysime keletą skirtingų cheminių reakcijas tipų.

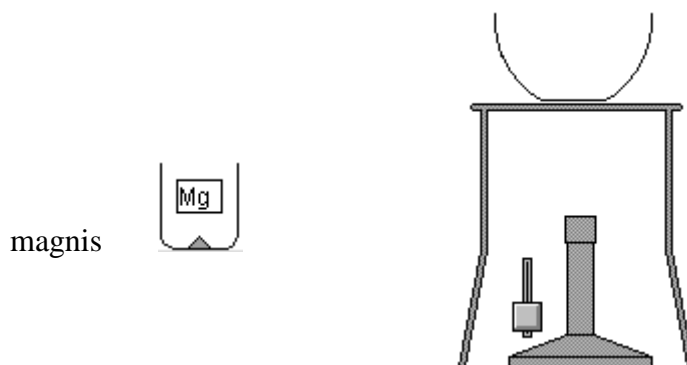
#### Degimas

Kaitinimas kitaip vadinamas deginimu. Šiose reakcijose medžiaga yra deginama (reaguoja su deguonimi) susidarant oksidui:



1. Įdėkite magnio miltelių į indą, kuris stovi ant staliuko.
2. Panaudokite Bunzeno degiklį magniui pakaitinti iki jo užsiliepsnojimo.

Parašykite vario (II) kaitinimo ore cheminės reakcijos, kurios metu susidaro vario(II) oksidas, lygtį ir išlyginkite ją.





## 04– Combination - Jungimasis

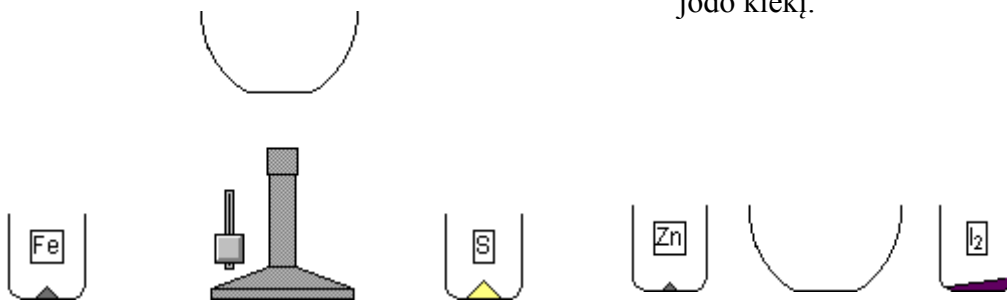
Prijungimo reakcijos yra tos, kuriose vienu metu iš dviejų ar daugiau reagentų susidaro vienas produktas. Spontaniška reakcija tarp cinko ir jodo (spontaniška reiškia, kad reakcija vyksta savaime arba paskatinus), reakcija tarp geležies ir sieros yra šio tipo reakcijos pavyzdys.

Sekcija 1.01 Geležis + siera → geležies sulfidas

Cinkas + jodas → cinko jodidas

1. Įdėkite, geležies ir sieros į indą.
2. Pašildykite mišinį su Bunzeno degikliu paskatindami reakciją.

1. Įdėkite cinko ir jodo į indą.  
Jie reaguos, savaime sudarydami Cinko jodidą. Šios reakcijos metu išsiskirianti šiluma išgarina nedidelį jodo kiekį.

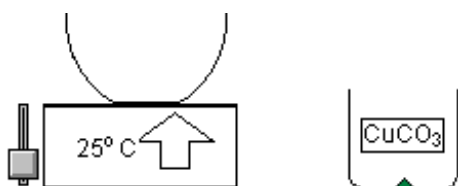
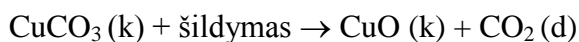


## 05 - Decomposition - Skaidymasis

Skilimo reakcijos įvyksta, kai vienas reagentas suskilyje į du ar daugiau produktų. Vario karbonato ir sidabro chlorido skilimo reakcijos:

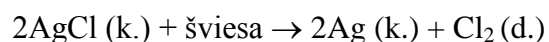
### Vario karbonatas

Kai pašildai vario karbonatą, jis susiskaido į vario oksidą ir anglies dioksidą. Šiai reakcijai prasidėti reikalinga šiluma, todėl ši skilimo reakcija vadinama šiluminiu skilimu.



### Sidabro chloridas

Sidabro chlorido skilimas – savaime vykstantis procesas, kuriam užtenka šviesos. Jo metu susidaro sidabras ir išsiskiria chloro dujos. Šio tipo skaidymo reakcija vadinasi „foto skilimu“. Ši reakcija yra fotografijos pagrindas.





## 06 – Precipitation - Nusodinimas

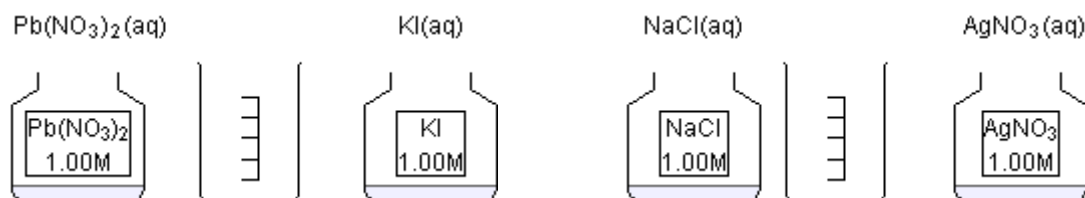
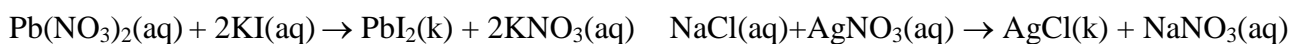
Kartais sumaišius du tirpalus susidaro netirpi medžiaga. Šis produktas yra žinomas kaip nuosėdos. Du pavyzdžiai iš cheminio nusodinimo reakcijų yra aprašyti žemiau. Tu gali jas išbandyti pats. Pasirinkęs chemikalus atlik jas, pagal savo nuožiūrą.

### Švino nitratas ir kalio jodidas

Sumaišius švino nitrato ir kalio jodido tirpalus, susidaro geltonos spalvos nuosėdos:

### Natrio chloridas ir sidabro nitratas

Sumaišius natrio chlorido ir sidabro nitrato tirpalus, susidaro baltos spalvos nuosėdos:



## 07 – Neutralisation - Neutralizacija

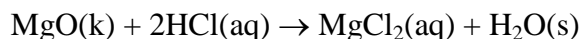
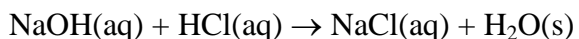
Reakcija tarp rūgšties ir bazės yra vienas iš neutralizacijos reakcijos pavyzdžių. Ji vadinama neutralizacijos reakcija, nes reakcijos metu bazė neutralizuoja rūgštį – rūgštys yra neutralizuotos. Neutralizacijos reakcijų produktai visada yra druska ir vanduo. Panagrinėkite šias reakcijas:

### Natrio hidroksidas ir vandenilio chlorido rūgštis

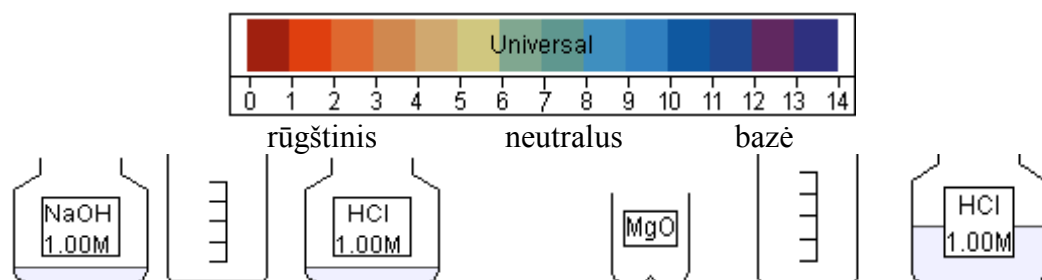
Reaguojant natrio hidroksido ir vandenilio chlorido vandeniniams tirpalams, susidaro natrio chloridas ir vanduo.

### Magnio oksidas ir vandenilio chlorido rūgštis

Reaguojant magnio oksido milteliams su vandenilio chlorido rūgštimi, susidaro magnio chlorido tirpalas ir vanduo.



Universalus indikatorius parodys tau rūgštingumo pasikeitimą reakcijose. pH pakitimą galime palyginti su indikatorių lentele.





## 08 – Exothermic and endothermic reactions - Egzoterminės ir endoterminės reakcijos

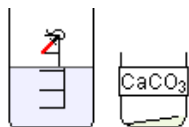
Daugumos reakcijų metu išskiriama arba sugeriama energija. Reakcijos, kurių metu energija išskiriama, vadinamos egzoterminėmis ir sukelia temperatūros kilimą, todėl tirpalas karštėja. Endoterminės reakcijos, atvirkščiai – tirpalą atšaldo, energija sugeriama iš aplinkos. Šiame praktiniame darbe mes pamatysime 4 skirtingas egzoterminės ir endoterminės reakcijas:

- rūgštis + karbonatas
- vanduo + natrio hidroksidas
- rūgštis + šarmas
- vanduo + amonio chloridas

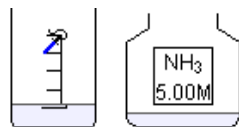
Į indą, kuriame vyksta reakcija, įdėtas termometras, kuris rodys temperatūros pakitimą.

Kurios reakcijos endoterminės ir kurios egzoterminės?

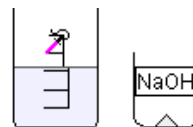
rūgštis+karbonatas



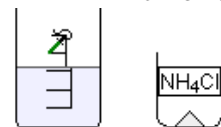
rūgštis+šarmas



vanduo + natrio hidroksidas

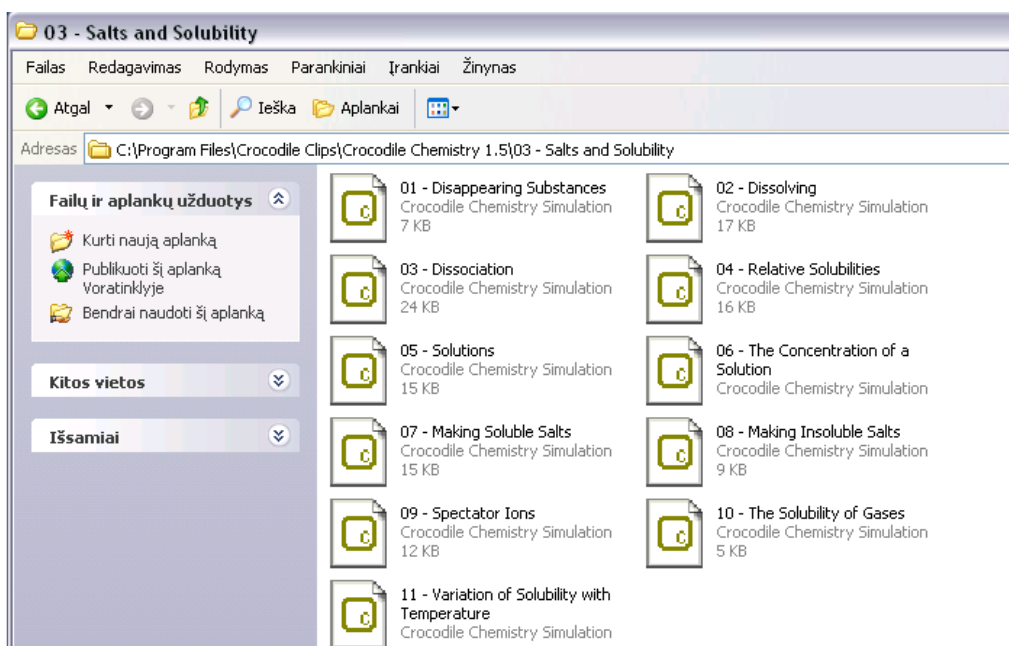


vanduo + amonio chloridas





## 03 – Salts and Solubility - Druskos ir jų tirpumas



**01 – Disappearing Substances** – Medžiagų pranykimas.

**02 – Dissolving** – Tirpumas.

**03 – Dissociation** – Disociacija.

**04 – Relative Solubilities** – Tirpumo lyginimas.

**05 – Solutions** – Tirpalai.

**06 – The Concentration of a Solution** – Tirpalų koncentracijos.

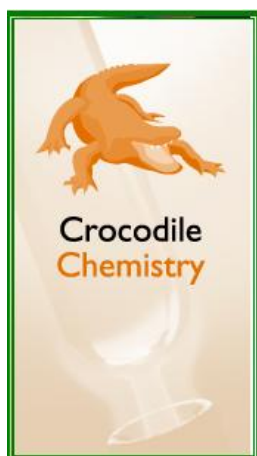
**07 – Making Soluble Salts** – Tirpių druskų gavimas.

**08 – Making Insoluble Salts** – Netirpių druskų gavimas.

**09 – Spectator Ions** – Jonai „stebėtojai“ – reakcijoje nedalyvaujantys laisvi jonai.

**10 – The Solubility of Gases** – Dujų tirpumas.

**11 – Variation of Solubility with Temperature** – Tirpumo priklausomybė nuo temperatūros.





## 01 – Disappearing Substances - Medžiagų pranykimas

Kodėl cukrus pranyksta, kai tu jo įdedi į puodelį arbatos?

Kai kurios medžiagos, sudėtos į vandenį, tirpsta ir virsta mažesnėmis dalelėmis. Kai kurios kietos medžiagos netgi visiškai ištirpsta:

- Jeigu kietoji medžiaga tirpsta įdėjus jos į skystį, mes sakome, kad ji ištirpo.
- Skystis su ištirusia medžiaga vadinamas tirpalu.

Šios veiklos metu pamatysime, kas atsitinka, kai kietoji medžiaga tirpsta.

- Panaudok svarstyklės, norėdamas sužinoti vandens stiklinės masę.
- Dabar įdėk cukraus į stiklinę ir leisk jam tirpti (gliukozė yra cukraus rūšis).
- Panaudok svarstyklės, norėdamas surasti naują stiklinės masę.

Ar tirpinama medžiagos masė pasikeis?

Ar cukrus iš tikrųjų „išnyks“, kai tirpinsi jį vandenyje?



## 02 – Dissolving - Tirpumas

Šiuo eksperimentu tiriame kai kurių kietųjų medžiagų savybę tirpti vandenyje.

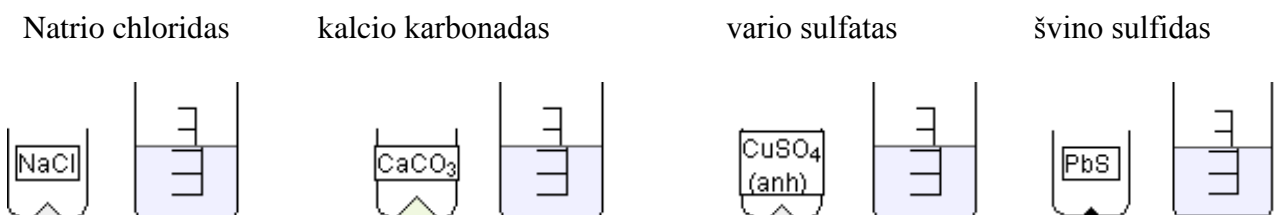
Stiklinės jau yra pripildytos vandens. Ištirk kiekvieną mėginį. Ar jis tirpsta?

Kuris mėginys tirpsta?

Ar galima pasakyti, kad kietoji medžiaga ištirpo?

- Kietosios medžiagos, kurios tirpsta, yra žinomos kaip tirpstančios.
- Kietosios medžiagos, kurios netirpsta, yra žinomos kaip netirpstančios.

Kurie mėginiai yra tirpstančios, ir kurie - netirpstančios medžiagos?





### 03 – Dissociation - Disociacija

Mes jau žinome, kad cukrus ir druska tirpsta vandenyje. Tačiau cukrus ir druska yra pavyzdžiai medžiagų, kurios tirpsta, būdamos įvairių skirtingų būklių.

Kai gabalas cukraus tirpsta vandenyje, jis suskyla į daugybę mažų gabalėlių. Šie gabalėliai mažėja iki tol, kol gabalas cukraus suskyla į atskiras molekules.

Kai gabalas druskos (natrio chloridas) tirpsta vandenyje, jis suskyla į daugybę mažų gabalėlių. Tačiau druska visiškai suskyla į ją sudarančius atskirus jonus.

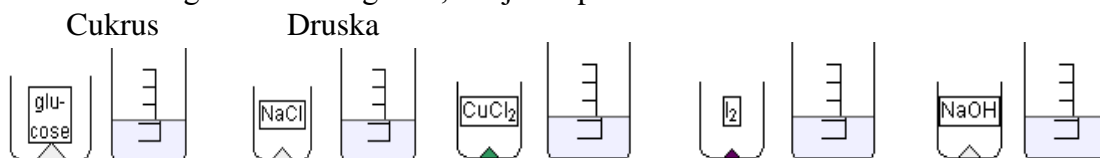
Cukrus(kietoji medžiaga) → cukrus(tirpalas)

Natrio chloridas → natrio jonai + chlorido jonai

Tai yra įprastas kovalentinių junginių tirpumo vandenyje pavyzdys.

Šis procesas vadinamas disociacija. Tai yra įprastas joninių junginių tirpumo vandenyje pavyzdys.

Panaudok medžiagų pavyzdžius, parodytus žemiau, kad nustatytum jų tirpumą. Kas atsitinka su skirtingomis medžiagomis, kai jos tirpsta?



### 04- Relative solubilities - Tirpumo lyginimas

Tačiau ne visos kietosios medžiagos vienodai tirpsta.

Žemiau esantis stiklinis indas talpina vienodas mases dviejų kietųjų medžiagų, kurios turi skirtingus tirpumus.

Mes galime panaudoti įrengimą, kuris parodytas žemiau, norėdami sužinoti, kuri medžiaga labiau tirpstanti.

1. Į skirtingas stiklines sudėk skirtingas medžiagas ir užpilk vandeniu. Ar kas nors vyksta?
2. Dabar perfiltruok kiekvieną komponentą į kitas stiklines. Vienas iš tirpalų bus perfiltruotas. Pasinaudok svarstyklėmis liekanų svoriui išmatuoti.
3. Kuri iš dviejų kietųjų medžiagų labiau tirpstanti?

#### 04 – Tirpumo palyginimas

Tu jau žinai, kad kai kurios kietosios medžiagos tirpsta, kai jas sudedi į vandenį. Šios medžiagos žinomos kaip tirpstančios.





## 05 – Solutions - Tirpalai

Daugybė medžiagų tirpsta vandenyje. Pavyzdžiui, natrio chloridas visiškai ištirpsta ir sudaro skaidrų tirpalą, o kai kurios kitos medžiagos tirpsta sudarydamos spalvotus tirpalus.

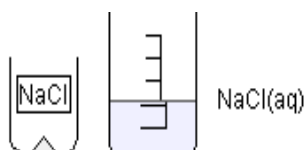
Ne visi tirpalai yra vienodo tirpumo. Medžiagos tirpumas paprastai apskaičiuojamas  $\text{g}/100\text{cm}^3$  vienetais. Kambario temperatūroje ( $25^\circ\text{C}$ ) natrio chloridas turi tirpumą  $36\text{g}/100\text{cm}^3$ . Tai reiškia, kad 36 gramai natrio chlorido ištirps  $100\text{cm}^3$  vandens.

Teigiama, jog dauguma medžiagų labiau tirpsta aukštesnėje temperatūroje, todėl svarbu išmatuoti temperatūrą.

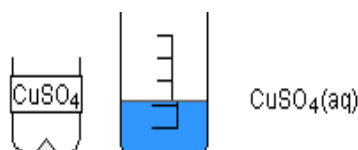
Tirpalas, kuriame daugiau medžiagos ištirpinti nebegalima, vadinamas sočiuoju.

Jeigu medžiaga turi  $40\text{g}/100\text{cm}^3$  tirpumą, tai kiek gramų šios medžiagos galima ištirpinti  $250\text{cm}^3$  tirpiklio?

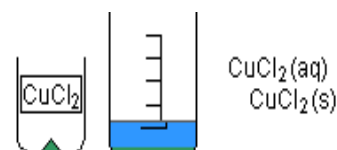
Natrio chlorido  
tirpalas



Vario sulfato  
tirpalas



Sotusis vario chlorido  
tirpalas



## 06 – The Concentration of a Solution - Tirpalų koncentracijos

Žemiau parodytos stiklinės, pripildytos vario sulfato tirpalo. Kiekvienas tirpalas turi skirtingą koncentraciją. Tirpalo koncentraciją sudaro tirpinio kiekis gramais arba moliais, ištirpintas  $1000\text{cm}^3$  vandens.

Paimame vario(II) sulfatą kaip pavyzdį (formulė -  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) ir apskaičiuojam santykinę molekulinę masę (arba šio junginio molinę masę).

$$\begin{array}{cccc} \text{Cu} & \text{S} & \text{O}_4 & 5\text{H}_2\text{O} \\ (1 \times 64) + (1 \times 32) + (4 \times 16) + 5 \times (10 \times 1) = 250 & & & \\ & & & \text{(arba 250 g/mol)} \end{array}$$

Tirpalas su ryškiausia mėlyna spalva turi 25g medžiagos  $1\text{dm}^3$  ( $1\text{dm}^3 = 1000\text{cm}^3$ ) tirpalo.

vario sulfato molekulių skaičius = masė / molinė masė ( $25\text{g}/250\text{g/mol}$ ) = 0,1 mol

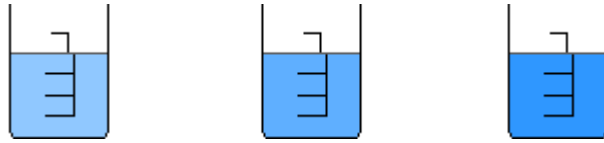
Štai kodėl tirpalo koncentracija yra  $0,1\text{mol}/1\text{dm}^3$ . Tai dažnai sutrumpinama į paprastesnį - 0,1M žymėjimą. Molių skaičių tirpale galima apskaičiuoti naudojant sekančią lygtį:

$$\text{Moliai} = \text{tūris (dm}^3) \times \text{koncentracija (mol /dm}^3)$$

Kokia tirpalo, kuriame yra 2,5g vario sulfato ir 500cm<sup>3</sup> vandens, koncentracija?

Elementai      Atominė masė      Trys vario sulfato koncentracijos

Cu	64
S	32
O	16
H	1

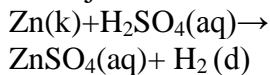


## 07 – Making Soluble Salts - Tirpių druskų gavimas

Reaguojant rūgštims su įvairiais junginiais, galima pagaminti įvairių druskos rūšių. Šiose veiklose mes pamatysime keletą pavyzdžių.

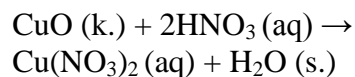
### (a) Rūgštis + metalas bazė

Cinko sulfatas gali būti paruoštas iš sieros rūgšties reakcijos su cinku.



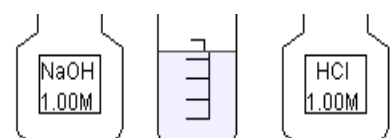
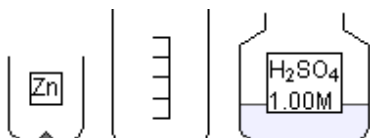
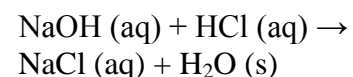
### Rūgštis + netirpi bazė

Vario nitratas negali būti paruoštas pagal tiesioginę vario reakciją su azoto rūgštimi todėl, kad varis nereaguoja su praskiesta azoto rūgštimi. Tam, kad pagaminti vario nitrata, vietoj vario reikia paimti vario oksidą:



### Rūgštis + tirpstanti

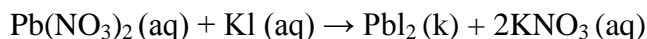
Natrio reakcijos su rūgštim yra pavojingos. Todėl vietoj natrio druskos paruošimui naudojamas natrio hidroksidas. Tokiu būdu galima gauti natrio chloridą, tik reikia įvykdyti natrio hidroksido ir druskos rūgšties reakciją:





## 08 – Making Insoluble Salts - Netirpių druskų gavimas

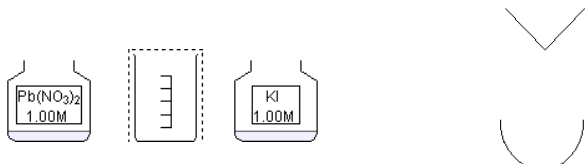
Ne visos druskos yra tirpstančios. Yra tokios medžiagos, kurios visiškai netirpsta. Netirpstančios druskos gali būti paruoštos nusodinimo būdu. Pavyzdžiui, netirpstantis švino jodidas gali būti paruoštas sumaišius švino nitrata ir kalio jodido tirpalą.



Kieta švino jodido medžiaga iškrenta iš tirpalo - susidaro nuosėdos. Tu gali pagaminti švino jodidą naudodamas prietaisus, kurie parodyti žemiau.

1. Sumaišyk švino nitrata ir kalio jodido tirpalus.
2. Panaudok filtrą mišiniui perfiltruoti.

Sidabro chloridas ir švino chromatas yra netirpstančių druskų pavyzdžiai. Kokius komponentus pasiūlytum panaudoti, kad gautume šių druskų nuosėdas.



## 09 – Spectator Ions - Jonai „stebėtojai“ – reakcijoje nedalyvaujantys laisvi jonai

Kai švino nitratas tirpsta vandenyje, jis suskyla į dviejų rūšių jonus:

$\text{Pb}^+(\text{aq})$  - švino jonas  
 $\text{NO}_3^-(\text{aq})$  - nitrato jonas

Kalio jodidas, panašiai kaip ir švino nitratas, skyla į du jonus:

$\text{K}^+(\text{aq})$  - kalio jonas  
 $\text{I}^-(\text{aq})$  - jodido jonas

Ankstesniame pavyzdy mes matėme, kokia yra reakcijos tarp švino nitrato ir kalio jodido lygtis:  
 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + 2\text{KI} (\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2 (\text{k}) + 2\text{KNO}_3 (\text{aq})$

Reakcija vyksta tarp skirtingos rūšies jono iš kiekvieno junginio. Mes galime parašyti štai tokią joninę reakciją:  $\text{Pb}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{I}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2 (\text{k})$

Ji vadinama jonine lygtimi. Nusodinimo reakcijos metu kalio jonai  $\text{K}^+(\text{aq})$  ir nitrato jonai  $\text{NO}_3^-(\text{aq})$  lieka tirpale. Jie nepasikeičia reakcijos metu, tarp jų reakcija nevyksta.

- Jonai, kurie yra tirpale, bet nedalyvauja reakcijoje, vadinami laisvais jonais.

Kitoje reakcijoje parašyk joninę lygtį ir išvardink laisvus jonus.





## 10 – The Solubility of Gases - Dujų tirpumas

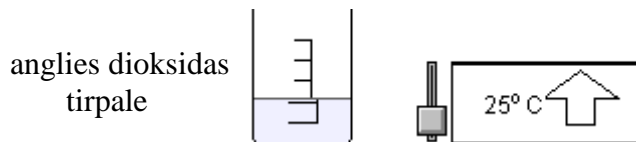
Dauguma kietų medžiagų geriau tirpsta šiltame vandenyje, o dujinės medžiagos, priešingai – šaltame vandenyje.

Tai ypač tinka anglies dioksidui – dujoms, kurios naudojamos gazuotų gėrimų gamyboje. Anglies dioksido tirpumas  $0^{\circ}\text{C}$  temperatūroj yra daug didesnis negu aukštoje temperatūroje.

Žemiau esančios stiklinės turinys prisotintas vandeninio anglies dioksido tirpalo.

Panaudok elektrinę plytelę tirpalui pašildyti ir stebėk, kas atsitiks.

Kaip tu manai, kodėl putojantį gėrimą geriausiai laikyti šaldytuve? Kaip ir kietosios medžiagos, kai kurios dujos yra labiau tirpstančios negu kitos. Dujos (pvz. deguonis ir azotas) yra tikrai truputį tirpstančios vandenyje, bet tokios dujos kaip amoniakas ir vandenilio chloridas yra labai gerai tirpstančios.



## 11 - Variation of Solubility with Temperature - Tirpumo priklausomybė nuo temperatūros

Šio eksperimento metu palyginsime skirtingą kalio nitrato ( $\text{KNO}_3$ ) tirpumą šaltam ir karštam vandeny.

Medžiagos tirpumas rodo, kiek jos tirpsta vandenyje. Žemiau parodytuose įrenginiuose yra dvi stiklinės, kurios pripildytos šalto vandens. Abiejuose induose yra vienodas kalio nitrato kiekis.

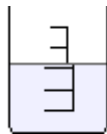
1. Pridėk kalio nitrato į kiekvieną stiklinę.
2. Panaudodamas elektrinę plytelę sušildyk vieną iš mišinių.

Kokius skirtumus tarp dviejų stiklinių pastebėjai?

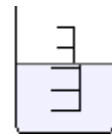
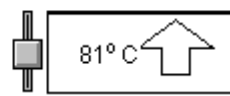
- Daugelio kietų medžiagų tirpumas priklauso nuo temperatūros.

Ar kalio nitratas geriau tirpsta šiltame ar šaltame vandenyje?

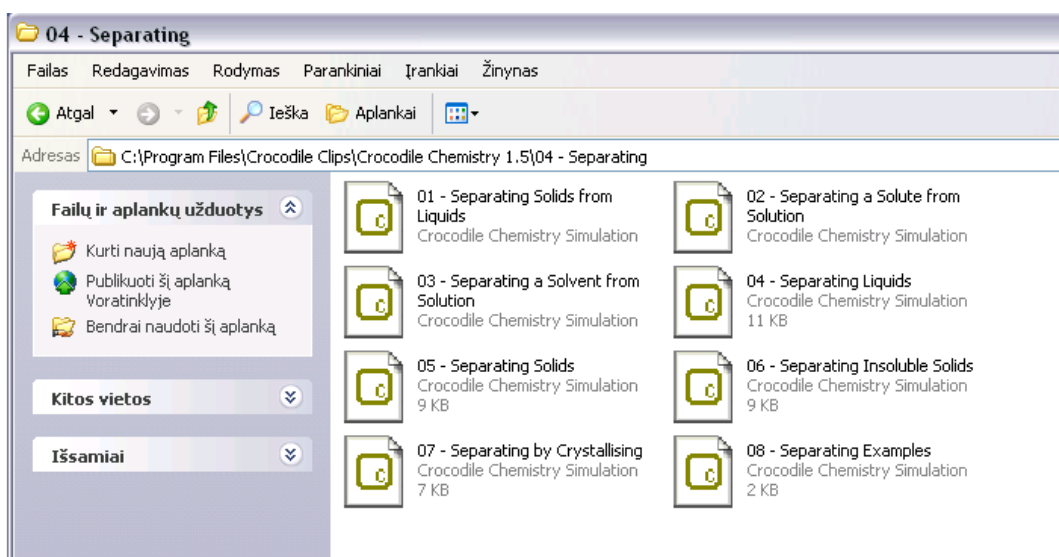
Kalio nitratas



Kalio nitratas



## 04 – Separating - Atskyrimas



**01 – Separating Solids from Liquids** – Kietų medžiagų atskyrimas nuo skysčių.

**02 – Separating a Solute from Solution** – Tirpinio išskyrimas iš tirpalo.

**03 – Separating a Solvent from Solution** – Tirpiklio išskyrimas iš tirpalo.

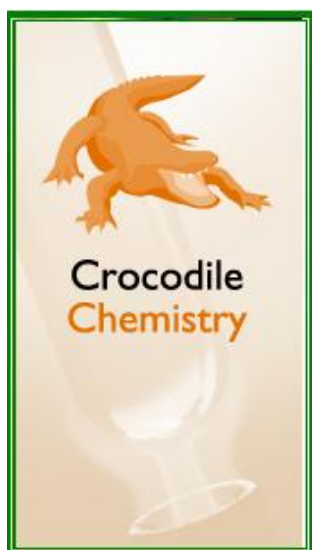
**04 – Separating Liquids** – Skysčių atskyrimas.

**05 – Separating Solids** – Kietų medžiagų atskyrimas.

**06 – Separating Insoluble Solids** – Netirpių kietų medžiagų atskyrimas.

**07 – Separating by Crystallising** – Atskyrimas kristalizavimo būdu.

**08 – Separating Examples** – Atskyrimo pavyzdžiai.







## 01 – Separating Solids from Liquids - Kietų medžiagų atskyrimas nuo skysčių

Visos medžiagos gali būti padalintos į vieną iš dviejų grupių - gryna medžiaga arba mišinys.

Gryna medžiaga susideda tik iš vieno elemento, arba junginio. Mišinys visada gali būti išskaidytas į grynąsias medžiagas.

Laboratorinė stiklinė talpina smėlio ir vandens mišinį. Tu gali atskirti mišinį panaudodamas filtravimą, kadangi smėlis yra netirpus.

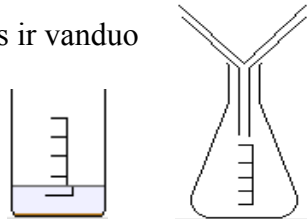
Į kolbą įdėtas piltuvėlis ir filtravimo popierius. Filtravimo popierius praleidžia skystą tirpalo dalį, taigi jį galima panaudoti mišiniui atskirti. Į kokias mišinio savybes kreipsi dėmesį filtruodamas?

1. Sudėk filtravimo popierių, smėlio ir vandens mišinį į piltuvėlį.
2. Leisk vandeniui nutekėti filtravimo popieriumi.

Kuris mišinys (iš šio sąrašo) gali būti atskirtas filtruojant?

- a) druska ir smėlis
- b) druska ir vanduo
- c) vanduo ir kreida (kalkės)

smėlis ir vanduo



## 02 – Separating a Solute from Solution - Tirpinio atskyrimas iš tirpalo

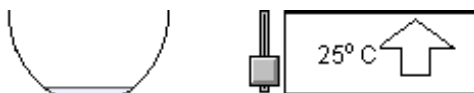
Jei mišinys yra tirpalas, tai atskyrimas filtruojant nepavyks. Sutvarkysim šį reiškinį išskirdami iš tirpalo kietąsias ištirpintas medžiagas. Galim pakaitinti tirpalą iki tirpiklio išgarinimo.

Žemiau parodytas įrangos komplektas paruoštas darbui. Jis gali būti naudojamas druskos iš tirpalo atskyrimui:

1. Paimk tinkamą indą su druskos tirpalu ir pašildyk ant elektrines viryklės.
2. Reguluodamas viryklės temperatūra išgarink vandenį.
3. Iš tirpalo turi išgaruoti visas vanduo.

Visiškai išgarinus vandenį turi likti kietos druskos nuosėdos (natrio chloridas- NaCl).

Druskos tirpalas





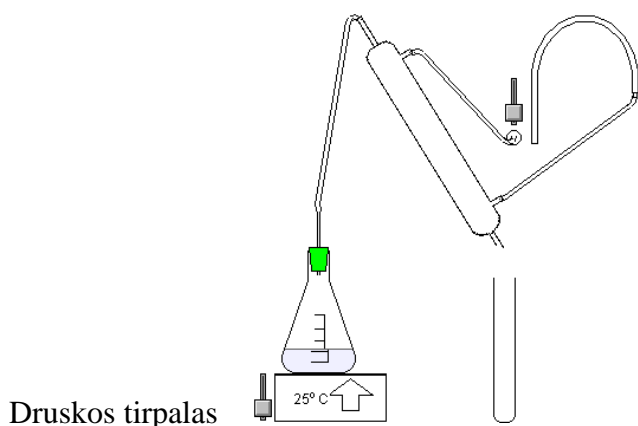
### 03 – Separating a Solvent from Solution - Tirpiklio atskyrimas iš tirpalo

Ankstesnio bandymo metu sužinojome, kaip galim išgauti ištirpdytą medžiagą (tirpinį) iš tirpalo išgarinus tirpiklį. Ką reikia daryti, jei norime atskirti tirpiklį?

Naudodami šaldytuvą galim atskirti tirpiklį. Tam skirti žemiau nurodyti prietaisai. Gali naudoti juos grynam vandeniui iš druskos tirpalo išskirti.

1. Nukreipk vandens srovę iš čiaupo į šaldytuvą.
2. Tirpalas kaitinamas kolboje. Kai tirpiklis išgaruoja, kolboje lieka druskos nuosėdos.
3. Šaldytuvą atvėsina pro jį tekantis vanduo.
4. Iš šaldytuvo galo vanduo laša į mėgintuvėlį.

Jei tęsi tirpiklio su tirpiniu garinimą, kolboje liks nuosėdos - natrio chloridas.



Druskos tirpalas



### 04 – Separating Liquids - Skysčių atskyrimas

Skirtingai nuo kai kurių kietų ir skystų mišinių, mišinys iš dviejų skysčių negali būti atskirtas filtruojant.

Galima naudoti distiliavimą, kuris yra dviejų skirtingų skystų mišinių išgarinimo pamatas.

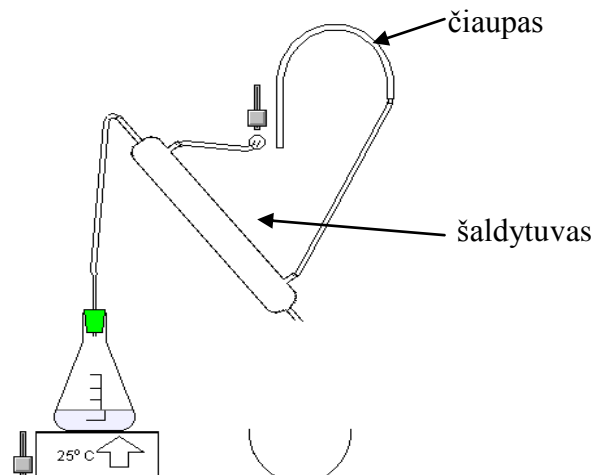
Žemiau esanti kolba pripildyta etilo alkoholio ir vandens mišinio. Šio bandymo metu atskirsi juos distiliuodamas etilo alkoholį ir palikdamas vandenį.

Etanolis turi virti tiksliai  $78^{\circ}\text{C}$  temperatūroje, o vanduo -  $100^{\circ}\text{C}$ . Jei kaitinsi vandenį ir etanolio mišinį virš  $78^{\circ}\text{C}$ , bet žemiau  $100^{\circ}\text{C}$ , išgaruos tik etanolis. Jis taps dujomis ir paliks vandenį. Šaldytuvą atvėsins bet kokias dujas. Privers jas kondensuoti ir atvirsti į skystą pavidalą. Tuo būdu šaldytuvą bus panaudotas skysto etilo alkoholio susigražinimui.

1. Atsuk šalto vandens čiaupą ir pripildyk juo šaldytuvą.

2. Kai tik šaldytuvas bus pilnas vandens, panaudok elektrinį šildytuvą kolboje esančiam mišiniui pašildyti. Kai netrukus jis pradės virti, sumažink karštį žemiau  $100^{\circ}\text{C}$  (bet aukščiau  $78^{\circ}\text{C}$ ).
3. Kai tik mišinys užvirs, etanolis išgaruos ir pereis į šaldytuvą, kur atvės ir pavirs skystu.
4. Lašanti, iš šaldytuvo galo gryną etanolį galima surinkti.

Kaip galima nustatyti, kad visas etilo alkoholis išgaravo iš mišinio?



## 05 – Separating Solids - Kietų medžiagų atskyrimas

Kai turi dviejų kietos būsenos medžiagų mišinį, reikia naudoti tik joms priklausančius atskyrimo metodus.

Jeigu viena iš mišinį sudarančių medžiagų tirpsta vandenyje, o kita ne, tai mišiniui atskirti galima panaudoti sekantį būdą. Taigi druskos ir smėlio mišinys gali būti atskirtas taip:

1. Stiklinėje, pripildytoje vandens, visa druska turi ištirpti, o smėlis turi nusistovėti ant dugno.
2. Dabar filtruok mišinį, atskirdamas smėlį nuo druskos tirpalo.
3. Išvalyti bet kokį vandenį nuo smėlio galima naudojant filtravimo popierių.
4. Druska gali būti atskirta iš tirpalo garinant.

Ar manai, kad galėtum naudotis šiuo metodu atskiriant druską nuo cukraus?

Druskos ir smėlio mišinys





## 06 – Separating Insoluble Solids - Netirpių kietų medžiagų atskyrimas

Mes jau žinome, kad yra įmanoma atskirti dvi kietas būsenas, jei jos turi skirtingus tirpumus.

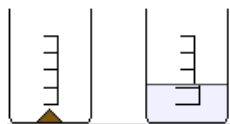
Bet ką mes galime padaryti, jei abi kietosios būsenos, esančio mišinyje, yra netirpios?

Žemiau nurodytas mišinys yra iš vario oksido ir smėlio- abu yra netirpūs.

Nors nei smėlis, nei vario oksidas neištirps vandenyje, bet vario oksidas ištirps druskos rūgštyje. Mes galim pasinaudoti šių savybių skirtumais atskirdami dvi kietosios būsenos medžiagas.

1. Pridėk druskos rūgštis į mišinį. Kokius pokyčius matei?
2. Pilnai įvykus reakcijai, smėlis atsiskirs nuo mišinio. Norint smėlį atskirti nuo tirpalo, reikia naudoti filtravimą.

Mišinys iš smėlio ir  
vario oksido



Druskos  
rūgštis



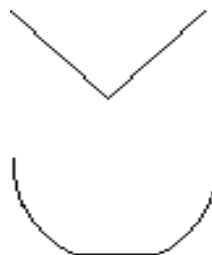
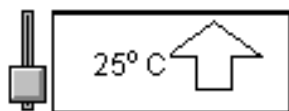
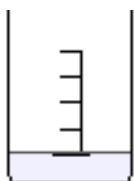
## 07 – Separating by Crystallising - Išskyrimas kristalizavimo būdu

Galima iš tirpalų išskirti daugelį kietų būsenų medžiagų kristalų pavidalu. Tam dažniausiai reikia pakaitinti kietos būsenos medžiagų tirpalus.

Žemiau pavaizduotas skaidrus tirpalas, prisotintas kalio jodido. Norėdamas išskirti kalio jodidą iš tirpalo, vadovaukis šiomis instrukcijomis:

1. Pašildyk kalio jodido tirpalą tam, kad išgarintum truputį vandens. Kai vanduo išgaruos, tirpalas taps labiau koncentruotas.
2. Palik kolbą atvėsti. Kai tik tirpalas atvės, kalio jodido tirpumas sumažės. Kalio jodidas sugrįš į kristalinę būseną. Kai tirpalas atšąla, kalio jodido kristalai sudaro geltonos spalvos nuosėdas, kurias galima atskirti nuo tirpalo filtravimo būdu.

Prisotintas kalio jodido tirpalas





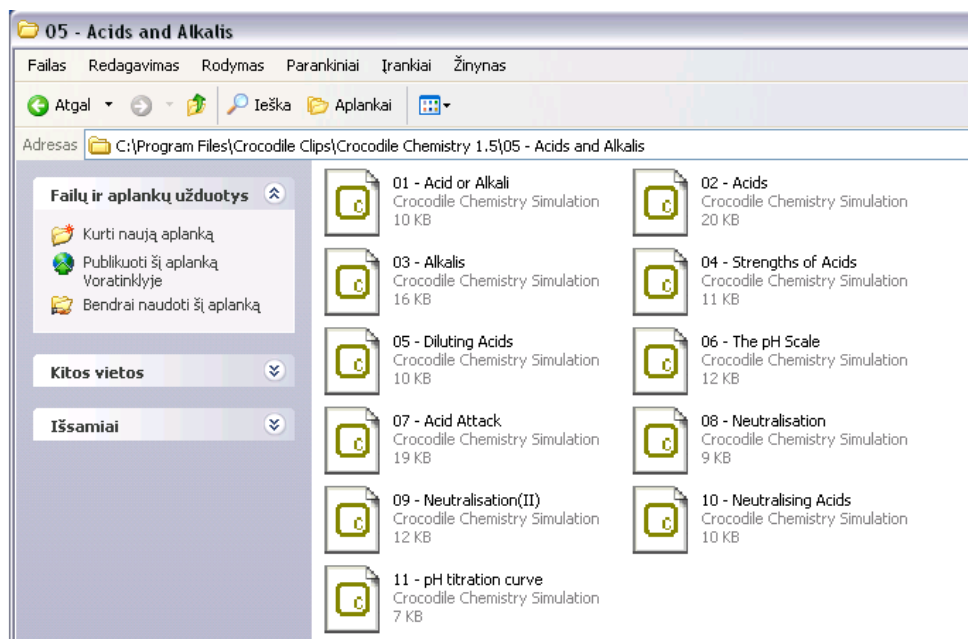
## 08 – Separating Examples - Atskyrimo pavyzdžiai

Ankstesnių pamokų metu sužinojai apie skirtingus metodus, kuriais galima naudotis atskiriant dvi skirtingas medžiagas.

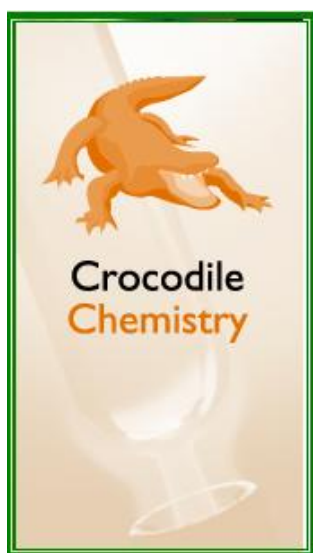
Pasinaudojant vienu iš anksčiau išvardintų būdų, galima atskirti šių medžiagų mišinius (jeigu turi laiko, gali atlikti šios bandymus):

1. Smėlio ir vandens.
2. Natrio chlorido tirpalo.
3. Smėlio ir kalio nitrato mišinio.
4. Acto rūgšties ir etanolio mišinio.
5. Geležies ir sieros mišinio.

## 05 - Acids and Alkalis – Rūgštys ir šarmai



- 01 – Acid or Alkali - Rūgštys ir šarmai.
- 02 – Acids - Rūgštys.
- 03 – Alkalis - Šarmai.
- 04 – Strengths of Acids - Rūgščių stiprumas.
- 05 – Diluting Acids - Rūgščių skiedimas.
- 06 – The pH Scale - pH skalė.
- 07 – Acid Attack - Rūgščių savybės.
- 08 – Neutralisation - Neutralizacija.
- 09 – Neutralisation - Neutralizacija (II).
- 10 – Neutralising Acids - Rūgščių neutralizacija.
- 11 – pH titration curve - pH titravimo kreivė.





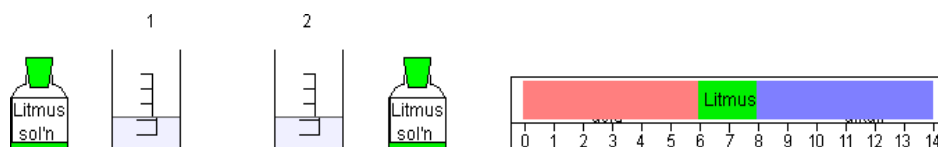
## 01 – Acid or Alkali - Rūgštys ir šarmai

Rūgštys ir bazės yra dvi labai skirtingos cheminių junginių klasės.

Dauguma rūgščių ir bazių suformuoja skaidrų tirpalą. Tik žiūrint sunku pastebėti skirtumus tarp jų. Tačiau mes galime panaudoti indikatorius, kurie parodys mums, kas yra kas.

Indikatoriaus pavyzdys yra lakmuso tirpalas. Kai lakmuso tirpalo įlašiname į bet kokią rūgštį, jis tampa raudonas, o kai jo įlašinama į bazę, jis tampa mėlynas. Žemiau parodytos dvi stiklinės.

Vienoje yra rūgštis, o kitoje - bazė. Įpilkite šiek tiek indikatoriaus į kiekvieną stiklinę ir stebėkite kiekvieno tirpalo spalvų pasikeitimą. Kurioje stiklinėje rūgštis, o kurioje - bazė? Pabandyk pakartoti šį eksperimentą su kitais skirtingais indikatoriais, pvz., fenolftaleinu ir universaliu indikatoriumi.

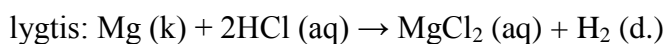


## 02 – Acids - Rūgštys

Rūgščių pagrindinės savybės :

1. pH mažesnis negu 7;
2. Pakeičia lakmuso tirpalo spalvą į raudoną;
3. Reaguoja su metalais sudarydamos vandenį ir druską:  
rūgštis + metalas → druska + vanduo.

Kai magnis reaguoja su druskos rūgštimi, mes galime pamatyti druskos susidarymą. Šios reakcijos



Rūgštis taip pat reaguoja su kitais chemikalais:

4. rūgštis + bazė → druska + vanduo;
5. rūgštis + metalo oksidas → druska + vanduo;
6. rūgštis + metalo karbonatas → druska + vanduo + anglies dioksidas.

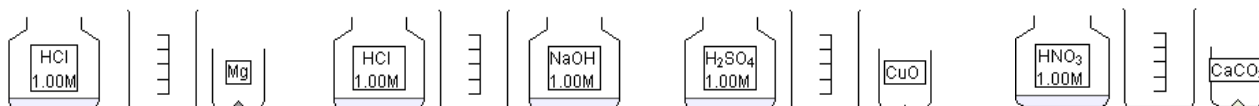
Pamėgink atlikti 3 – 6 reakcijas naudodamas tas medžiagas, kurios nurodytos žemiau.

rūgštis + metalas

rūgštis + bazė

rūgštis + metalo oksidas

rūgštis + metalo karbonatas





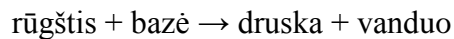
### 03 – Alkalis -Šarmai

Visų rūšių rūgščių tirpalai turi vandenilio jonų  $H^+$  (aq), visos bazės turi hidroksido jonų  $OH^-$  (aq).

Stiprios bazės yra tos, kurios lengvai prijungia vandenilio  $H^+$  jonus, o silpnos – sunkiai.

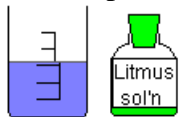
Bazių savybės:

1. pH didesnis negu 7
2. Pakeičia į mėlyną lakmuso tirpalo spalvą.
3. Jų kietoji forma reaguoja su amonio junginiais, išskirdama amonio dujas:  
bazė + amonio junginys  $\rightarrow$  druska + vanduo + amoniakas
4. Reaguoja su rūgštimis gamindamos druską ir vandenį.



Tu gali pamatyti daugiau šių savybių panaudodamas įrenginius ir chemikalus, kurie parodyti žemiau. Reakcijos tarp rūgšties ir bazės pagaminant druską ir vandenį yra vienos iš svarbiausių reakcijų. Detaliau apie tai sužinosime veikloje „Neutralization“.

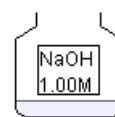
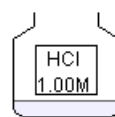
Bazė + lakmuso tirpalas



bazė + amonio junginys



rūgštis + bazė



### 04 - Strengths of Acids - Rūgščių stiprumas

Ne visos rūgštys ir bazės yra vienodos. Kai kurios rūgštys geriau reaguoja su metalais. Norėdamas sukurti reakcijas tarp magnio ir druskos rūgšties arba magnio ir etano rūgšties (acto rūgšties), panaudok priemones, kurios yra žemiau :

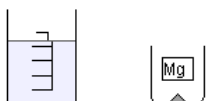
1. Iš pirmo stiklinio indo pridėk magnio į stiklinę, kurioje yra druskos rūgštis.
2. Greitai iš kito stiklinio indo pridėk magnio į stiklinę, kurioje yra etano rūgštis.

Apibūdink kiekvieną reakciją.

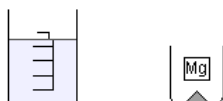
Ar gali pasakyti, kuri rūgštis stipresnė?

Stiprios rūgštys yra tos, kurios vandenilio joną atiduoda lengvai  $H^+$  (aq) . Silpnos rūgštys yra tos, kurios vandenilio joną atiduoda sunkiai  $H^+$ (aq).

druskos rūgštis



etano (acto) rūgštis







## 05 - Diluting Acids - Rūgščių skiedimas

Bet kurios rūgšties reakcijos greitis priklauso nuo rūgščių koncentracijos. Skiedžiamos rūgštys nereaguoja kaip stiprios, koncentruotos rūgštys.

Žemiau esančiose stiklinėse yra druskos rūgštis, bet vienoje koncentruotas tirpalas, o kitoje daugiau praskiestas tirpalas.

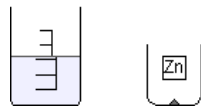
Panaudok cinko miltelius, norėdamas nustatyti skirtumus tarp reakcijos su praskiesta ir koncentruota rūgštimi:

1. Pridėk metalo iš pirmo stiklinio indo į stiklinę, kurioje yra koncentruota rūgštis. Stebėk, kas atsitiks.
2. Pridėk metalo iš sekančio stiklinio indo į stiklinę, kurioje yra praskiesta rūgštis. Stebėk, kas atsitiks

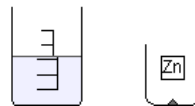
Kokius skirtumus tarp šių dviejų reakcijų tu pastebėjai ?

Įsivaizduokime, jog tu išliejai šiek tiek rūgšties ant darbastalio. Ar geriau praskiesti rūgštį, ar palikti kol išgaruos?

koncentruota



skiedinys



## 06 - The pH Scale - pH skalė

Rūgšties ar bazės stiprumas nustatomas pagal skalės skaičių, ši skalė yra žinoma kaip pH skalė.

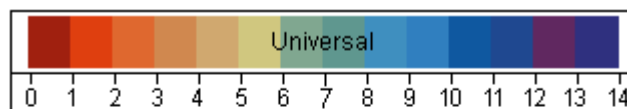
Šios skalės riba - nuo 0 iki 14, kur:

- rūgštinio tirpalo pH - mažiau negu 7;
- neutralaus tirpalo pH - lygiai 7;
- bazinio tirpalo pH - daugiau negu 7.

Pats mažiausias šios skalės skaičius atitinka stipriausias rūgščiai ir didžiausias skaičius - stipriausiai bazei.

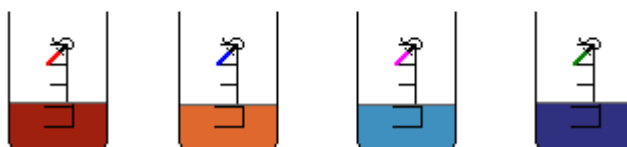
Galima surasti bet kokio tirpalo pH, panaudojant universalųjį indikatorių. Šis indikatorius yra mišinys keleto indikatorių ir todėl turi skirtingas spalvas pH riboje.

Universalus indikatorius turi 4 skirtingas pH spalvas, kurias gali pamatyti žemiau. Kiekviena tirpalo pH nustatoma naudojant zondą. Jo parodymus galima pamatyti padėčių juostoje po stiklinėmis.



universalaus indikatoriaus spalvų lentelė

daugiau rūgštinis



daugiau šarminis




## 07 - Acid Attack - Rūgščių savybės

Rūgštys yra chemiškai labai aktyvios medžiagos. Jos labai smarkiai reaguoja su dauguma kitų chemikalų. Tai gali būti pavojinga, jeigu nesilaikoma atsargumo.

Panaudok priemones, kurios parodytos žemiau, kad pamatytum, kuris junginys reaguos su rūgštimi:

1. Parink stiklinę ir 50 cm<sup>3</sup> druskos rūgšties.
2. Pridėk vieno iš metalų ir rūgštis į savo stiklinę.
3. Stebėk bet kokį reakcijos požymį.

Baigdamas reakcijos stebėjimą kiekvieną kartą pakeisk stiklinę ir reaguojančią medžiagą (tu gali

pakeisti elementą pažymėjęs jį ir paspaudęs ant  mygtukų įrankių juostoje).

Priemonės pirmai veiklai yra parengtos.

Apibūdink, kas atsitiks kiekviename reakcijoje.

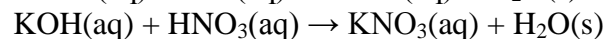
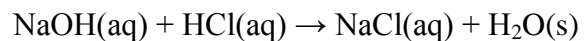
Kuris chemikalas reaguoja su rūgštimi ir kuris nereaguoja?



## 08 - Neutralisation - Neutralizacija

Mes jau anksčiau matėme, kad rūgštys ir bazės reaguoja sudarydamos druską ir vandenį.

Pažvelk į šiuos reakcijos rūgštis pavyzdžius:



Tu gali aprašyti šias reakcijas pasinaudodamas sutrumpinta jonine lygtimi:  $\text{H}^+\text{(aq)} + \text{OH}^-\text{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(s)}$ .

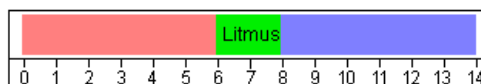
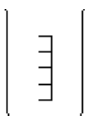
Ši reakcija vadinama neutralizacija. Susijungę vandenilio ir hidroksido jonai formuoja vandenį, sudarydami neutralų tirpalą.

Mes galime pamatyti šią neutralizaciją veikloje panaudodami lakmuso tirpalą kaip indikatorius.

Kairėje esančioje stiklinėje 50 cm<sup>3</sup> yra 0,1 M natrio hidroksido, o dešinėje esančioje stiklinėje 50 cm<sup>3</sup> yra 0,1 M druskos rūgšties. Panaudok lakmuso tirpalą, stebėk, kas atsitiks su šių tirpalų pH, kai jie bus sumaišyti.

bazė

rūgštis





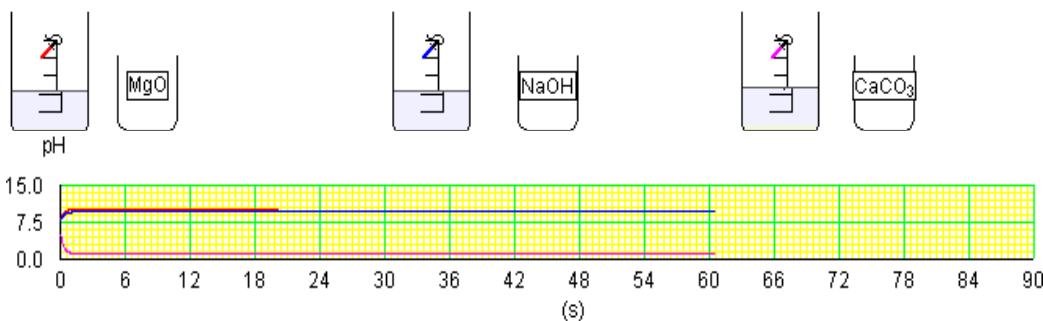
## 09 - Neutralisation - Neutralizacija (II)

Bazės yra vieninteliai chemikalai, kurie gali neutralizuoti rūgštį. Rūgštis gali būti neutralizuota: metalų oksidu, metalo hidroksidu, metalo karbonatu, metalo hidrokarbonatu ir amonio tirpalu.

Neutralizacijos reakcijos metu visada susidaro druska. Prieš tai neutralizacijos reakcijos buvo apibendrintos sekančiomis lygtimis:

- Rūgštis + metalo oksidas  $\rightarrow$  metalo druska + vanduo;
- Rūgštis + metalo hidroksidas  $\rightarrow$  metalo druska + vanduo;
- Rūgštis + metalo karbonatas  $\rightarrow$  metalo druska + vanduo + anglies dioksidas;
- Rūgštis + metalo hidrokarbonatas  $\rightarrow$  metalo druska + vanduo + anglies dioksidas;
- Rūgštis + amoniako tirpalas  $\rightarrow$  amonio druska + vanduo.

Tu gali išbandyti keletą šių reakcijų, panaudodamas įrangą ir chemikalus, parodytus žemiau. Stebėk, kas atsitiks su tirpalu pH, reakcijai prasidėjus.



## 10 - Neutralising Acids - Rūgščių neutralizacija

Tirpalas, kuris yra nei rūgštis, nei bazė, yra neutralus. Jeigu sumaišysi tam tikrą kiekį rūgšties ir bazės, jos, reaguodamos viena su kita, sudarys neutralų tirpalą:

Rūgštis + bazė  $\rightarrow$  neutralus tirpalas

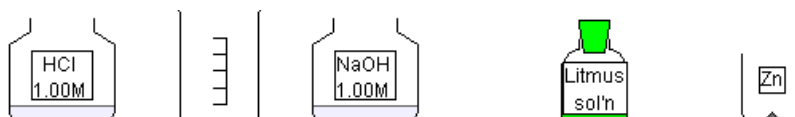
Tu gali panaudoti įrangą, kuri parodyta žemiau, kad įrodytum tai: druskos rūgštis yra rūgštis pavyzdys, o natrio hidroksido tirpalas - bazės.

1. Sumaišyk stiklinėje du tirpalus.
2. Įdėk į tirpalą cinko.

Ar vyksta reakcija? Ką ji jums nurodo apie tirpalą?

Dabar ištrink tirpalą panaudodamas lakmuso tirpalą. Ar tirpalas rūgštinis, bazinis ar neutralus?

Ar tirpalas vis dar bus neutralus, jeigu įpilsi šiek tiek daugiau rūgšties?





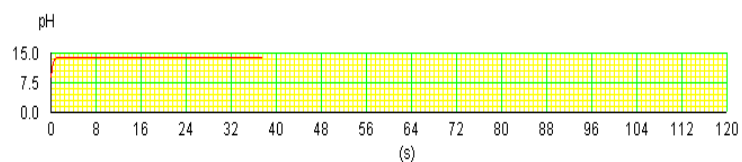
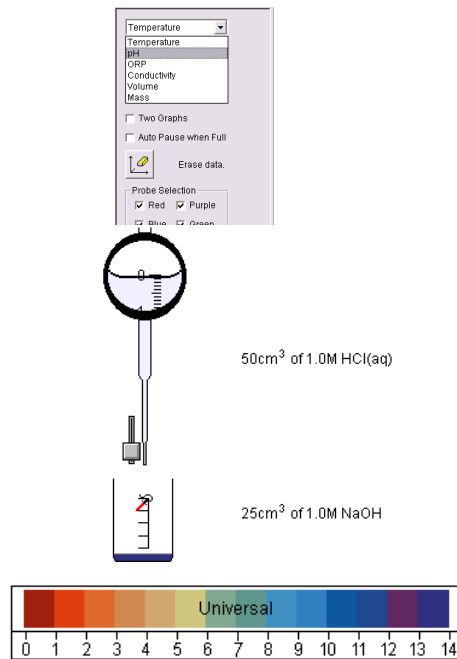
## 11 - pH titration curve - pH titravimo kreivė

Šioje veikloje rodomos reakcijos tarp stiprios rūgšties ir stiprios bazės. pH titravimo kreivės braižymas.

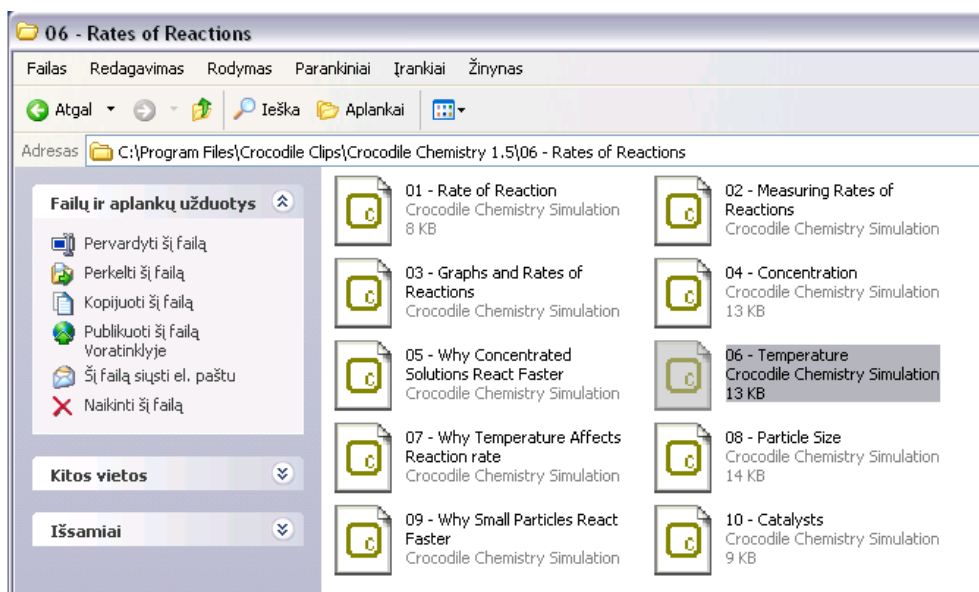
Panaudok slankiojanti biuretės stūmoklį, kad lėtai pakeistum rūgšties kiekį stiklinėje. Norint pasiekti geriausią rezultatą, reikia nustatyti pastovų lašinimo greitį.

Tau gali tekti pasinaudoti grafiku, kuris rodytų rūgšties kiekio pasikeitimą.

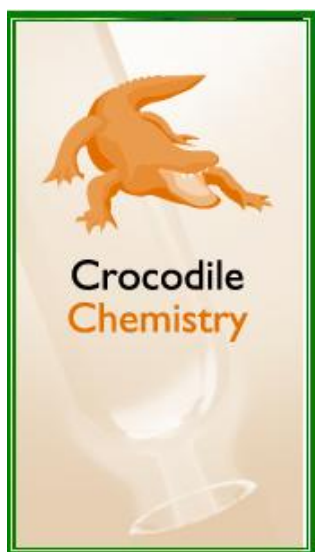
Atidaryk grafiko langą ir grafiko išteklių lange naudodamasis pele nustatyk pH grafiko duomenis:



## 06 – Rate of Reaction – Reakcijų greitis



- 01 – Rate of Reaction** - Reakcijos greitis.
- 02 – Measuring Rates of Reactions** - Reakcijos greičio nustatymas.
- 03 – Graphs and Rates of Reactions** - Reakcijos greičio grafikas.
- 04 – Concentration** – Koncentracijos parinkimas.
- 05 – Why Concentrated Solutions React Faster** - Kodėl koncentruoti tirpalai reaguoja greičiau?
- 06 – Temperature** – Temperatūros parinkimas.
- 07 – Why Temperature Affects Reaction rate** - Kodėl temperatūra įtakoja reakcijos greitį?
- 08 – Particle Size** – Dalėlių dydžio parinkimas.
- 09 – Why Small Particles React Faster** - Kodėl mažos dalelės reaguoja greičiau?
- 10 – Catalysts** – Katalizatorių įtaka.





## 01 - Rate of Reaction - Reakcijos greitis

Yra daugybė cheminių reakcijų, kurios vyksta skirtingu greičiu – nuo greitai sudegančio metano Bunzeno degiklyje, iki labai lėtai rūdijančios geležies.

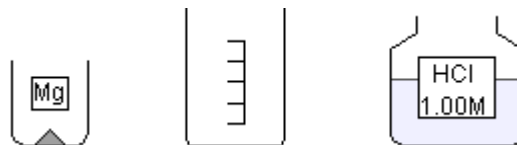
Aprašyti reakcijos greitį apibūdinant reakciją kaip „greitą“ arba „lėtą“ – nėra labai tikslus būdas. Norint tiksliai nustatyti, kaip greitai vyksta reakcija, reikia žinoti reakcijos tipą.

- Reakcijos tipas nustatomas pagal tai, kiek pasikeitimų įvyksta per tam tikrą laiko tarpą. Atidžiai stebėk reakcijas tarp magnio ir druskos rūgšties (žiūrėk žemiau).

Iš pradžių pridėk magnio į rūgštį. Reakcija vyksta gana greitai, bet kai rūgštis sunaudojama, reakcija sulėtėja ir pagaliau sustoja.

Tu gali nustatyti šios reakcijos greitį daugeliu būdų. Pavyzdžiui, tu gali nustatyti magnio arba druskos rūgšties kiekius panaudotus per minutę.

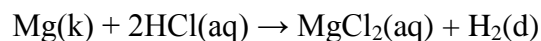
Kokius kitus būdus gali sugalvoti reakcijos greičiui nustatyti?



## 02 - Measuring Rates of Reactions - Reakcijos greičio nustatymas

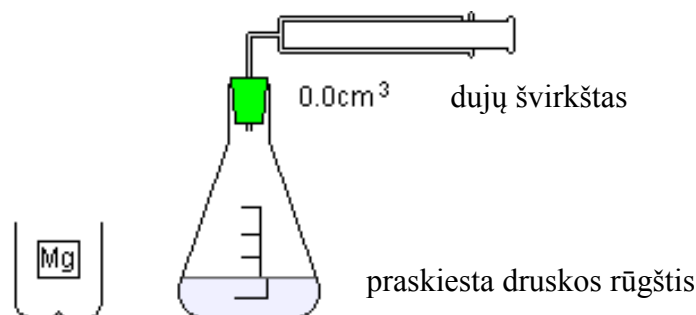
Nustatydami reakcijos tipą, mes paprastai nustatome bet kurį reagento kiekį, panaudotą per tam tikrą laiką arba medžiagos kiekį, sudarytą per tam tikrą laiką.

Tu jau matei, kad vykstant reakcijai tarp magnio ir druskos rūgšties, išsiskiria vandenilio dujos:



Mes galime panaudoti šio tipo dujų gaminimo reakciją norėdami nustatyti reakcijos greitį. Įrenginys, parodytas žemiau – dujų švirkštas, sujungtas su kolba, talpinančia druskos rūgštį. Kai magnio įdedama į rūgštį, išskiriamas vandenilio dujų slėgis išstumia stūmoklį lauk. Skalė ant švirkšto tūbelių parodys, kiek vandenilio dujų išsiskiria.

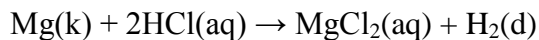
Brėždami grafiką mes galime parodyti, kaip keičiasi reakcijos greitis laike. Tai priklauso nuo išsiskyrusių vandenilio dujų.





### 03 - Graphs and Rates of Reactions - Reakcijos greičio grafikas

Reakcijose tarp magnio ir druskos rūgšties vandenilio dujos gaminamos taip :

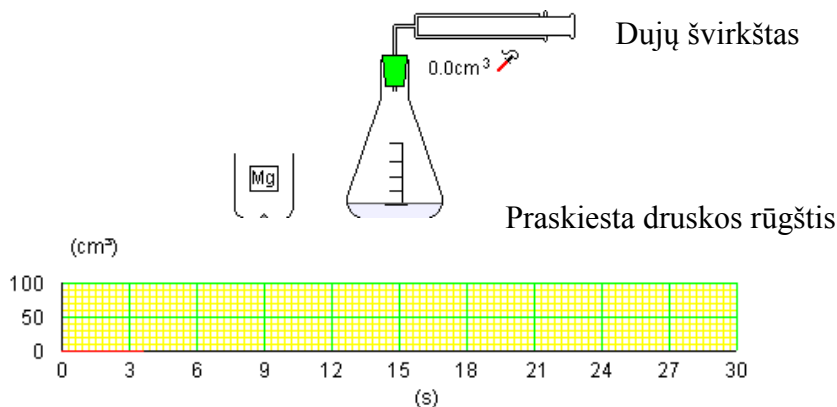


Šioje veikloje mes paruošėme grafiką, kuris rodys dujų tūrio išsiskyrimą laike. Tai padės mums apskaičiuoti reakcijos greitį. Tavo veiksmų seka:



1. Atidaryk „Graph“ išteklių langą - paspausk mygtuką.
2. Pridėk magnio į kolbą, kurioje yra druskos rūgštis.
3. Stebėk išvaizdą grafiko, kuris yra paruoštas ekrano apačioje. Jeigu pakanka erdves, atidarydamas grafiko langą gali jį padidinti.

Grafikas pasako mums, kaip greitai reakcija vyksta per tam tikrą laiką. Jeigu reakcijų grafikas status - reakcija vyksta labai greitai. Žiūrėdamas į grafiką gali pamatyti, kada reakcija vyksta greitai, o kada lėčiau.



### 04 – Concentration - Koncentracijos parinkimas

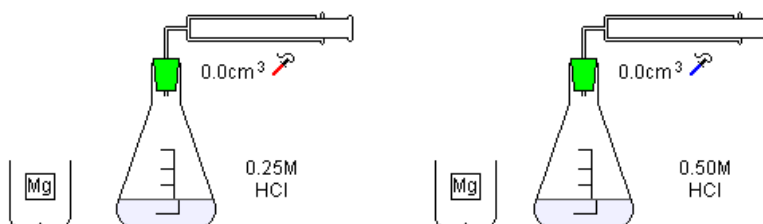
Pakeitus reagento koncentraciją reakcija gali įvykti greičiau arba lėčiau.

Tai mes galime pamatyti reakcijos tarp magnio ir druskos rūgšties metu, panaudodami dvi skirtingas rūgščių koncentracijas.

Žemiau parodyti dviejų eksperimentų įrenginiai. Vienintelis skirtumas tarp jų yra naudojamos rūgšties koncentracijos dydis. Nuo rūgšties koncentracijos dydžio priklausys, kiek laiko truks 100cm<sup>3</sup> vandenilio pagaminimo reakcija. Tu gali pasinaudoti laiko parodymais, kurie yra žemiau, dešinėje ekrano pusėje.

Kas atsitinka reakcijos greičiui, kai reagento koncentracija padidinta?

Paaiškink, kodėl toks pat dujų tūris bus pagamintas abiejų eksperimentų metu.

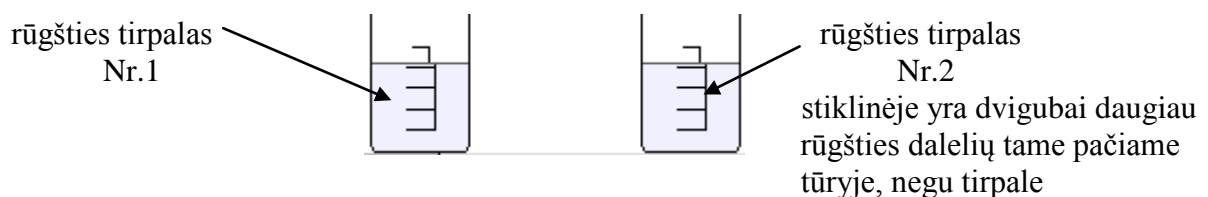




## 05 - Why Concentrated Solutions React Faster - Kodėl koncentruoti tirpalai reaguoja greičiau?

Ruošiant reakcijai du chemikalus, jie turi kontaktuoti vienas su kitu. Panagrinėkim reakciją tarp metalo ir rūgšties. Rūgštis gali reaguoti tikrai su metalu, kai jie kontaktuoja ir rūgšties dalelytės laisvai juda tirpale. Kai koncentracija padidėja, tame pačiame tūryje turėtų būti daugiau dalelių. Rūgšties dalelių skaičiaus padidėjimas padidina galimybę jiems susidurti ir su metalo dalelėmis.

Į abi stiklines, kurios parodytos žemiau, yra įpilta  $210\text{cm}^3$  skirtingų koncentracijų rūgšties. Dešinėje stiklinėje yra rūgšties tirpalas, turintis dvigubai didesnę koncentraciją lyginant su stikline, kuri yra kairėje, todėl joje yra dvigubai daugiau rūgšties dalelių.



## 06 – Temperature - Temperatūros parinkimas

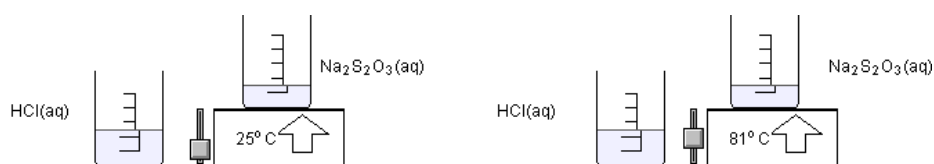
Reakcijos greitis gali priklausyti ir nuo temperatūros pokyčių. Šis rodomas eksperimentas - tai reakcija tarp praskiestos druskos rūgšties ir natrio tiosulfato, kurios metu susidaro nuosėdos.

Reakcijos greitis gali būti matuojamas laike tik, kiek užtrunka pakankamas sieros susiformavimas. Tą parodys skalelė, esanti ant stiklinės šono.

Atlikti šiom reakcijom panaudok elektros plyteles su  $25^{\circ}\text{C}$  ir  $75^{\circ}\text{C}$  temperatūromis. Tam, kad nustatytum, kaip ilgai vyksta abu eksperimentai, pasinaudok žemiau, dešinėje ekrano pusėje, esančiu laiko matuokliu.

Pasinaudodamas gautais rezultatais užbaik sekantį sakinį:

„Reakcija tarp druskos rūgšties ir natrio tiosulfato prasideda ....., kai temperatūra pakilusi iki.....“



## 07 - Why Temperature Affects Reaction rate - Kodėl temperatūra įtakoja reakcijos greitį?

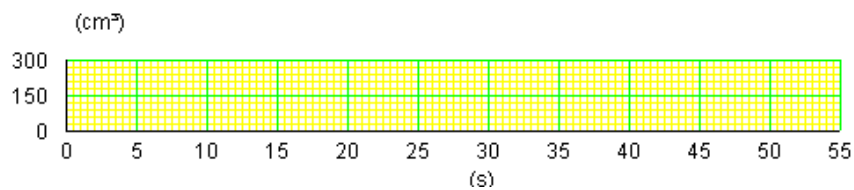
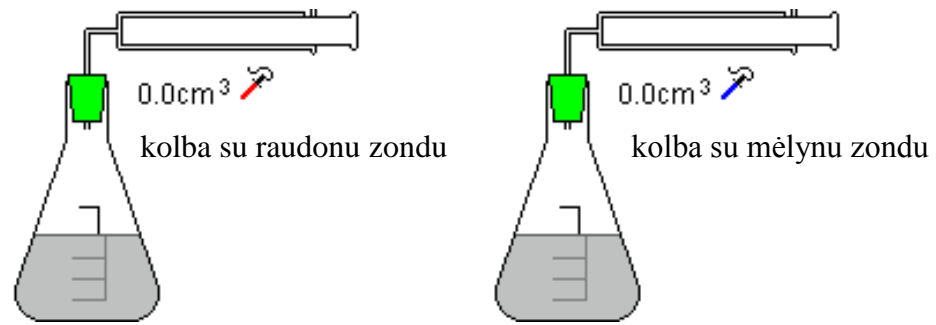
Kai dalelytės įkaitintos, jos turi daugiau energijos. Kuo daugiau energijos dalelytės turi, tuo greičiau jos juda. Kai dalelytės juda greitai, jos sukuria daugiau susijungimų, dėl to padidėja reakcijos greitis.

Tai ne vienintelis atvejis, kai reakcijos greitis gali padidėti dėl temperatūros. Kartais, kai dalelytės susiduria, jos nereaguoja tarpusavy ir atsiskiria viena nuo kitos. Jeigu dalelytės judės greičiau, jų susijungimų bus daugiau ir jie bus tvirtesni.

Dviejose kolbose yra druskos rūgšties ir magnio mišinys. Vienas mišinys yra aukštos temperatūros. Modeliavime be pauzės vykstančios reakcijos metu tarp rūgšties ir metalo prasideda dujų gaminimas. Pagamintas dujų tūris bus parodytas grafiko apačioje.



Kurioje kolboje buvo aukštesnė temperatūra?



## 08 - Particle Size - Dalelių dydžių parinkimas

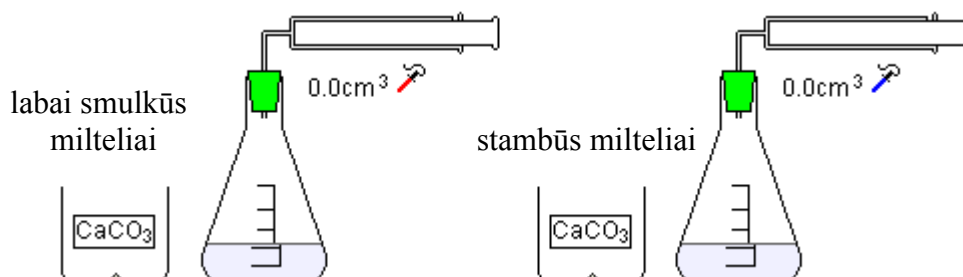
Reakcijos greitis gali priklausyti nuo reaguojančių dalelių dydžio pasikeitimo. Šioje simuliacijoje mes pamatysime reakciją tarp kalio karbonato ir rūgšties:



Mes galime stebėti šią reakciją matuodami išsiskiriančių anglies dioksido dujų kiekį- tūrį. Vienintelis skirtumas tarp dviejų eksperimentų, parodytų žemiau - kalcio karbonato dalelės dydis. Abiejuose stikliniuose induose yra 5g kalcio karbonato, bet kairėje esančiame inde yra labai smulkių miltelių, o dešinėje esančiame inde yra labai stambūs milteliai. Miltelių paviršiaus plotas daug didesnis negu gabalėlių. Reakcijų greičių parodymai skirtingi, nes kalcio karbonato dydžiai yra skirtingi. Nuo dalelių dydžių priklauso, kiek laiko trunka 100cm<sup>3</sup> anglies dioksido dujų gamyba.

Kuri reakcija greitesnė - ar su milteliais, ar su gabalėliais?

Kodėl visos sąlygos turi būti vienodos, išskyrus dalelių dydį?





## 09 - Why Small Particles React Faster - Kodėl mažos dalelės reaguoja greičiau?

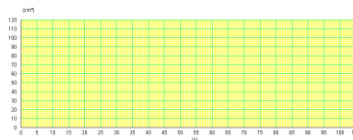
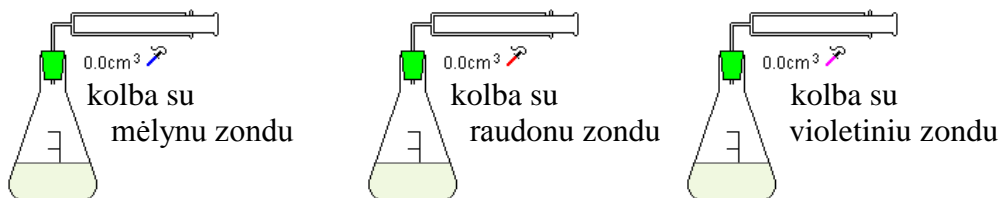
Ankstesnėse veiklose mes matėme, kad mažėjant dalelių dydžiams, reakcijos greitis didėja. Mažėjant dalelių dydžiams, didėja jų paviršinis plotas. Reaguojant dviems ar daugiau medžiagoms, jos kontaktuoja viena su kita. Mažos dalelės turi didesnę paviršinį plotą, todėl padidėja galimybė reakcijai įvykti.

- **Reakcijos greitis didėja, kai padidėja dalelių paviršiaus plotas.**

Trijose kolbose yra vienodas kiekis druskos rūgšties ir kalcio karbonato. Vienintelis skirtumas tarp jų yra kalcio karbonato dalelių dydis.

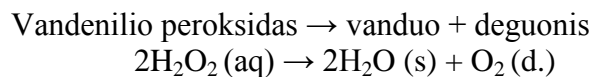
Tam, kad bandymai vyktų be pauzės ir tam, kad prasidėtų reakcija, reikia paspausti pauzės mygtuką. Ar gali, stebėdamas gaminamų dujų greitį, pasakyti, kurioje kolboje yra gabalėliai, kurioje – drožlės, ir kurioje - milteliai?

Paspaudęs grafiko mygtuką ir atidaręs grafiko langą tu gali stebėti vykstančių reakcijų grafiką.

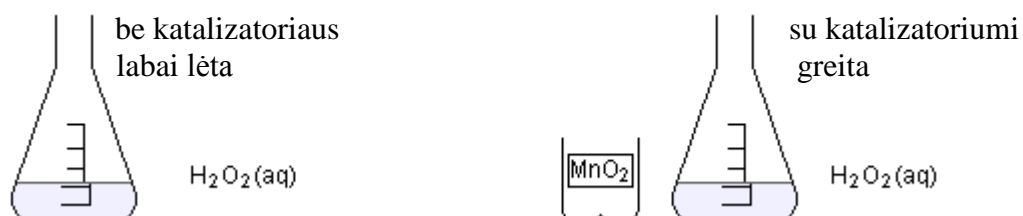
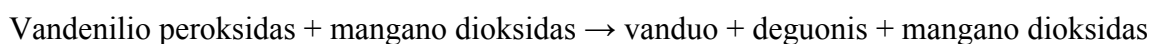


## 10 – Catalysts - Katalizatorių įtaka

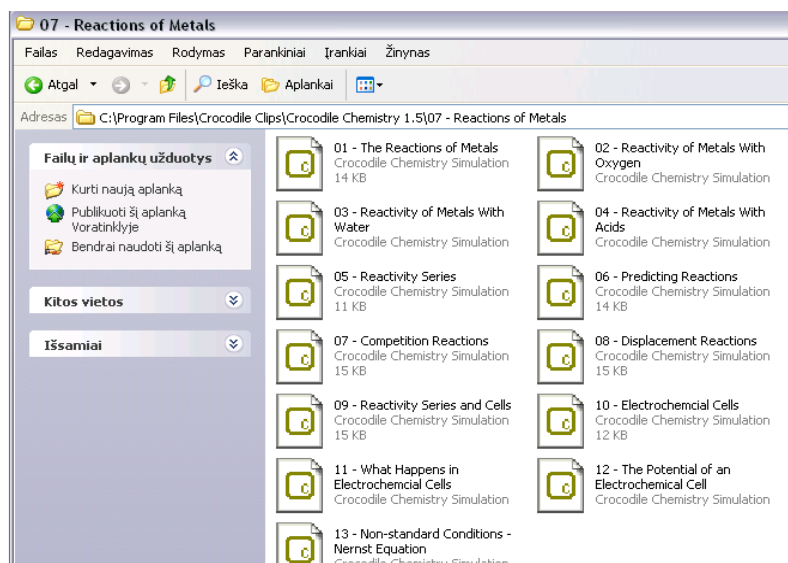
Katalizatorius – tai medžiaga, kuri pakeičia reakcijos greitį, bet pati nepasikeičia. Reakcijos, kurios greitis keičiasi naudojant katalizatorių, pavyzdys yra vandenilio peroksido skilimas:



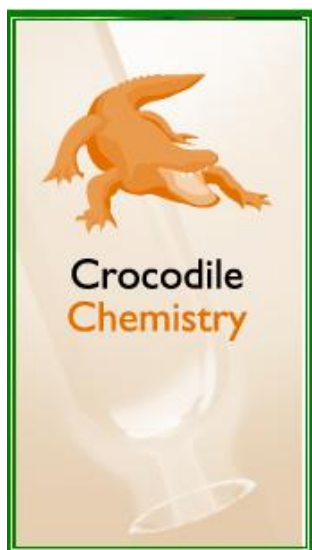
Be katalizatorių ši reakcija tęsiasi labai lėtai. O naudojant katalizatorių, magnio dioksido reakcija vyks daug greičiau:



## 07-Reactions of Metals- Metalų reakcijos



- 01 – Reactions of Metals - Metalų reakcijos.**
- 02 – Reactivity of Metals With Oxygen -Metalų reakcijos su deguonimi.**
- 03 – Reactivity of Metals With Water - Metalų reakcijos su vandeniu.**
- 04 – Reactivity of Metals With Acids -Metalų reakcijos su rūgštimis.**
- 05 – Reactivity Series – Aktyvumo eilė.**
- 06 – Predicting Reactions – Reakcijų numatymas.**
- 07 – Competition Reactions – Konkuruojančios reakcijos.**
- 08 – Displacement Reactions – Pavadavimo reakcijos.**
- 09 – Reactivity Series and Cells – Aktyvumo eilė ir celės.**
- 10 – Elektrochemical Cell – Elektrocheminė celė.**
- 11 – What Happens in Elektrochemical Cells -Kas atsitinka elektrocheminėse celėse?**
- 12 – The Potential of an Elektrochemical Cell - Elektrocheminių celių potencialas.**
- 13 – Non-standart Conditions- Nernst Equation - Nestandartinės sąlygos – Nernsto lygtis.**





## 01 – Reactions of Metals - Metalų reakcijos

Tu turbūt jau gana daug žinai apie fizikines metalų savybes? Pavyzdžiui, tu žinai, kad varis yra geras šilumos ir elektros laidininkas, o gyvsidabris kambario temperatūroje – skystis.

Metalų cheminės savybės taip pat yra svarbios. Šioje veikloje mes pamatysim keletą reakcijų, kurios aiškina, kaip skirtingai reaguoja šie metalai:

- kalis ir vanduo;
- magnis ir rūgštis;
- varis ir rūgštis.

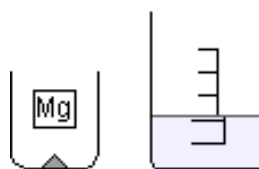
Kuris iš šių metalų yra reakcingesnis?

Kuris labiau reaguoja - varis ar magnis?

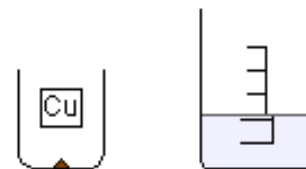
Kalis + vanduo



magnis + rūgštis



varis + rūgštis



## 02 – Reactivity of Metals With Oxygen - Metalų reakcijos su deguonimi

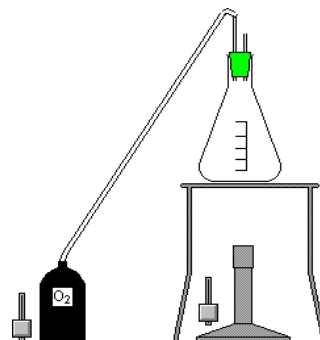
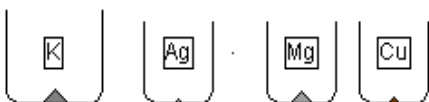
Šioje veikloje pamatysime kelias skirtingų metalų reakcijas su oksidais.

Dirbamas su sidabro, kalio, magnio ir vario metalais, pakartok šiuos veiksmus:

1. Paruošk prietaisus, kurie yra permatomi;
2. Sudėk metalus į kolbas;
3. Atsuk dujų balionus;
4. Pasinaudodamas Bunzeno degikliu, lėtai kaitink metalus.

Užrašyk pastabas apie kiekvieną metalą. Kas nutiko ir koks reakcijos produktas(jei jis yra)?

Kiekvieną kartą pažiūrėk į metalų reakciją su deguonimi, pamėgink atitinkamai nurodyti metalų aktyvumą.





### 03 – Reactivity of Metals With Water - Metalų reakcijos su vandeniu

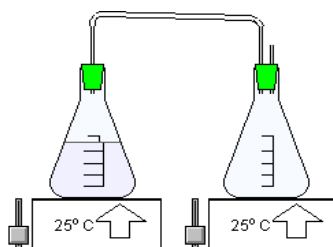
Šioje veikloje mes pamatysime kelių įvairių metalų reakcijas su vandeniu.

Iš pradžių pamatysim, ar tokie metalai kaip auksas, magnis ir cinkas reaguos su šaltu vandeniu. Jei atlikta reakcija yra nepastabi, tada pabandysim pamatyti, kaip jie reaguos su vandens garais.

Reakcijai su šaltu vandeniu tinka 2g metalo ir pusė stiklinės vandens. Reakcijai su vandens garais naudok prietaisus, kurie yra tam tinkami:

1. Pakaitink kolboje vandenį iki garų susidarymo.
2. Į kitą kolbą įdėk 2g metalo, kuris bus tyrinėjamas.
3. Pakaitinus metalą, pamatysime, ar jis reaguos su garais.

Aprašyk kiekvieną reakciją. Kas nutiko su reakcijos produktais(jei jie yra)? Kiekvieną kartą pažiūrėk į reakciją su šaltu vandeniu ar jo garais, paruošk metalus, numatydamas jų reaktyvumą.



### 04 – Reactivity Series – Metalų sąveika su rūgštimi

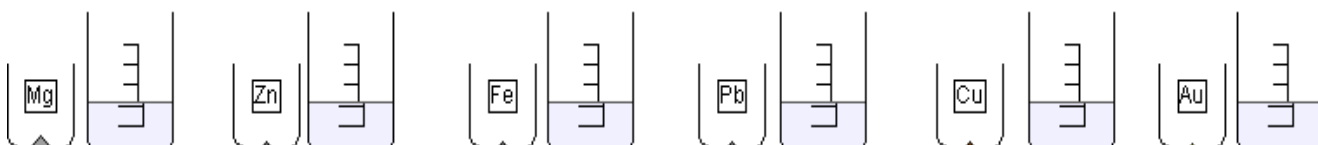
Šioje veikloje pamatysime įvairių metalų sąveikas su rūgštimi. Skirtingi metalai nevienodai reaguoja ne tik su vandeniu ir deguonimi, bet ir su rūgštimi.

Šarminių metalų reakcijos su rūgštimi vyksta labai aktyviai( gali įvykti sproginimas), todėl atlikti jas yra nesaugu. Šio eksperimento metu pamatysim, kaip kiti metalai (magnis, cinkas, geležis, švinas ir auksas) reaguoja su druskos rūgštimi.

Pažvelk į kiekvienos reakcijos veiklą ir pašalink bet kokius įrankius ar chemikalus, kuriuos buvai panaudojęs tam eksperimentui atlikti.

Išdėstyk metalus pagal jų aktyvumą, kurį nustatei reakcijose su deguonimi ir vandeniu.

Dabar palygink šį metalų eiliškumą su tuo, kuris buvo nustatytas ankstesnėse veiklose. Ar metalų aktyvumo eiliškumas toks pat ?





## 05 – Reactivity Series - Aktyvumo eilė

Tu jau matei, kad metalai gali būti surikiuoti tam tikra aktyvumo mažėjimo seka.

Jie surikiuojami taip:

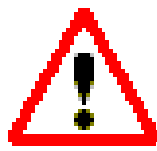
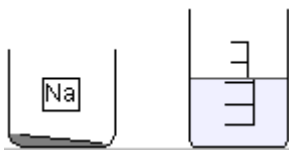
Kalis...natriis...kalcis...magnis...cinkas...geležis...varis.

(labiausiai aktyvus.....mažiausiai aktyvus)

Kodėl kalio ar natrio reakcija su rūgštimi realiojoje laboratorijoje būtų nelabai gera mintis?  
Sužinok tai atlikęs bandymus su ant stalo stovinčiomis medžiagomis.

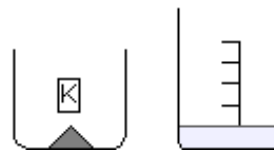
Kaip manai, kokia bus aukso vieta auksčiau paminėtoje aktyvumo eilėje?

natriis+ rūgštis...



pavojinga

kalis+ rūgštis..

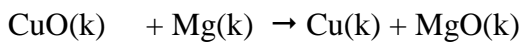


## 06 – Predicting Reactions - Reakcijų numatymas

Matydami metalų reakcijas su vandeniu ir rūgštimi, sukuriame metalų aktyvumo eilę. Tačiau yra ir kitų reakcijų, kurios įrodo metalų aktyvumą.

Jei pašildysi vario ir magnio oksido mišinį, įvyks vienintelė reakcija tarp vario ir deguonies. Jei pašildysi, pavyzdžiui, magnį su vario oksidu, tai įvyks tokia reakcija:

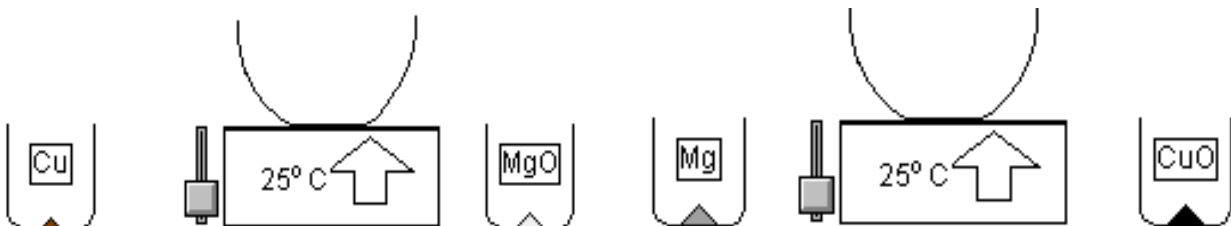
Vario oksidas + magnis → varis + magnio oksidas



Tu gali pabandyt atlikti šią reakciją.

Ši reakcija įvyks, nes magnis labiau aktyvus nei varis- dėl to magnis išstums varį.

Toks reakcijos tipas yra žinomas kaip pavadavimo reakcija, nes magnis pavaduoja varį iš vario oksido.

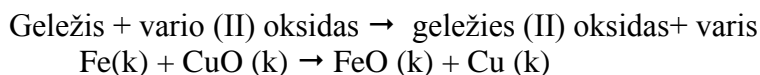




## 07 – Competition Reactions – Konkuruojančios reakcijos

Iš metalų reakcijų su vandeniu, deguonimi ir rūgštimi tu sužinosi, kad kai kurie metalai visada yra reaktingesni už kitus. Pavyzdžiui, tu turbūt pastebėjai, kad geležis visada reaktingesne už varį. Tai turi svarbią reikšmę daugeliui reakcijų.

Jei tu pašildysi žemiau parodytą vario oksido ir geležies mišinį, tai įvyks reakcija, kurioje susidarys varis ir geležies oksidas:

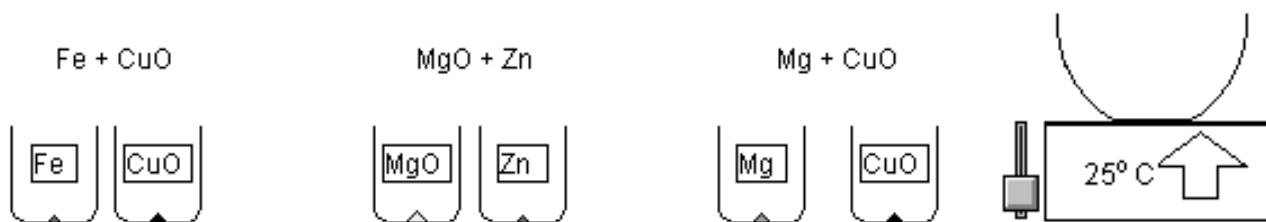


Kai reaguos daugiau metalų, geležis vis tiek laimės varžybas dėl deguonies.

Jei kiti metalai bus pašildyti su mažiau reaktyvaus metalo oksidu, tai jie taip pat pavaduos juos.

- Kai metalas yra šildomas su mažiau reaktyvaus metalo oksidu, tai iš oksido pašalinimas deguonis.

Pabandyk numatyti, kas nutiks, jei pašildysi šias metalo ir oksido kombinacijas:

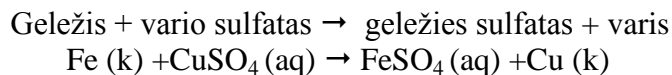


## 08 – Displacement Reactions - Pavadavimo reakcijos

Kitos reakcijos, siejančios geležį ir varį, yra reakcijos tarp geležies strypo ir vario tirpalo.

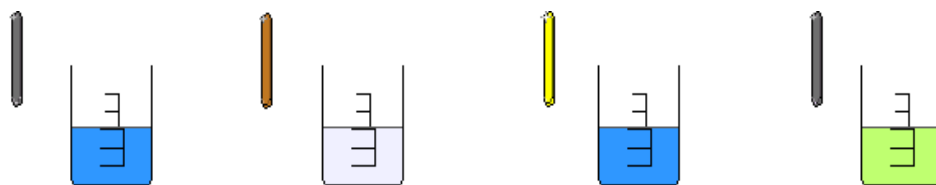
Jei tu įdėsi geležies strypą į melsvą vario sulfato tirpalą, pamatysi pasirodantį vario sluoksnį ant geležies strypo. Tu taip pat pastebėsi kad melsva tirpalo spalva keičiasi į blyškiai žalią. Varis ir geležis konkuruoja dėl buvimo tirpale. Geležis nugalės, nes ji yra daug reaktyvesnis metalas už kitus.

Geležis pakeičia melsvą vario sulfato tirpalą į susidariusį žalią geležies sulfato tirpalą:



- Labiau aktyvus metalas gali išstumti mažiau aktyvų metalą iš jo tirpalo.

Stebėdamas sekančias metalų ir tirpalų kombinacijas pabandyk numatyti, kas atsitiks prieš išbandant juos pačiam.





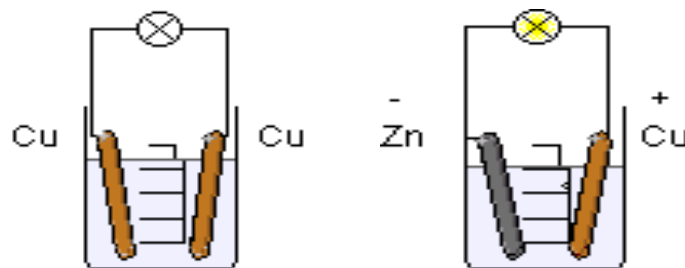
## 09 – Reactivity Series and Cells – Aktyvumo eilė ir celės

Aktyvumo eilė vaidina svarbų vaidmenį numatant, kas atsitiks stebint reakciją, kuri įvyks elektrocheminėje celėje su elementais. Elektrocheminė celė susideda iš dviejų skirtingų metalų ir elektrolitų. Labiau aktyvūs metalai atiduoda savo elektronus. Šie elektronai teka per vielą, sukeldami elektros srovę.

Kai labiau aktyvus metalas atsisako (atiduoda) savo elektronus, jis pasiverčia į joną ir pereina į tirpalą. Labiau reaguojantys metalai celėje yra neigiami elektrodai, o mažiau reaguojantys metalai yra teigiami elektrodai:

Du tokie pat metalai nereaguos - lempa nedega.

Du skirtingi metalai - reaguos - lempa dega.

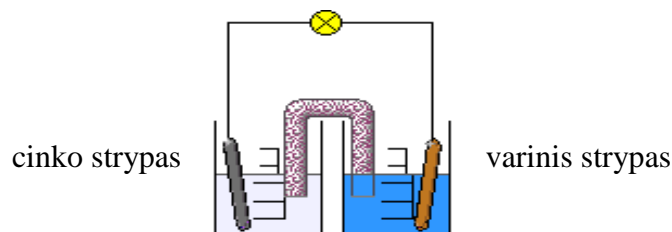


## 10 – Elektrochemical Cell – Elektrocheminė celė

Ankstesnės veiklos metu matėme, kad yra įmanoma sukurti elektrą elektrocheminės celės pagalba. Bet taip pat yra įmanoma pagaminti gryną metalą iš tirpalo, kuriame yra to metalo jonų.

Elektrodas ir tirpalas, į kurį jis yra pamirkytas, vadinami puselemenčiu. Elektra gali būti gaminama jei strypai yra sujungti vielomis, o elektrolitų tirpalai sujungti druskos tiltu. Druskos tiltas (ar jonų tiltas) leidžia jonams judėti tarp dviejų tirpalų ir tekėti srovei.

**Oksidacijos ir redukcijos** reakcijos vyksta prie **elektrodų**.

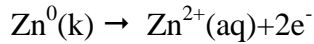






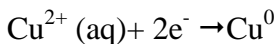
## 11 – What Happens in Electrochemical Cells -Kas atsitinka elektrocheminiuose celėse?

Elektrolizės metu dažniausiai sunaudojami vieno iš elektrodų elektronai. Jie teka per išorinę grandinę prie kito elektrodo. Cinko-vario elektrolizės metu pirmiausia vyksta tokios reakcijos:



Reakcija, kurios metu cheminė medžiaga praranda elektronus, vadinama **oksidacija**.

Elektronus kuriuos atidavė  $\text{Zn}^0$ , prisijungia  $\text{Cu}^{2+}$  jonai:



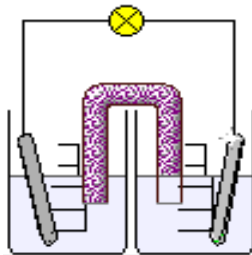
Reakcija, kurios metu medžiaga prisijungia elektronus, vadinama **redukcija**.

Elektrolizė tarp sidabro ir švino strypų ir jų nitratų tirpalų yra parodyta žemiau.

Parašyk lygtis, rodančias, kas atsitinka su kiekvienu elektrodu.

Norėdamas sužinoti, kokios reakcijos vyksta prie strypo – elektrodo, pasinaudok informaciniu langu. Tam reikia pažymėti su pele strypą.

švinas švino nitrato  
tirpale



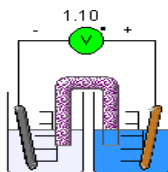
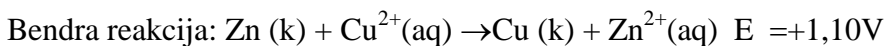
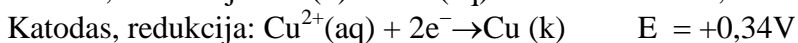
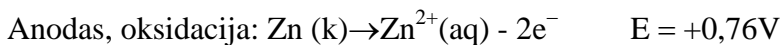
sidabras sidabro nitrato  
tirpale



## 12 - The Potential of an Electrochemical Cell - Elektrocheminės celės potencialas

Elektrolizės metu prie kiekvieno elektrodo vyksta tam tikros reakcijos. Šios reakcijos yra dalinės reakcijos. Viena iš tų reakcijų visą laiką yra oksidacija (elektronų praradimas), o kita redukcija (elektronų prisijungimas).

Cinko ir vario elektrolizės reakcija yra:



Voltmetro paskirtis – rodyti parametrus (jo teigiamas galas sujungtas su teigiamu elektrodu).



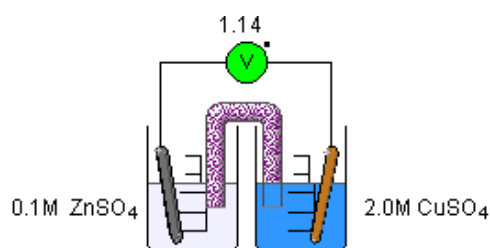
### 13 – Non-standart Conditions- Nernst Equation - Nestandartinės sąlygos – Nernsto lygtis

Laboratorijoje oksidacijos- redukcijos reakcijos vyksta standartinėmis sąlygomis. Tos sąlygos yra vienodos - tirpalo koncentracija - 1.0 M. Įvykus reakcijai, tirpalo koncentracija pasikeičia ir susidaro nestandartinė sąlyga.

Standartinių elementų potencialas -  $E$  potencialas - yra išmatuotas standartinėmis sąlygomis, tai yra - 25% tirpalo koncentracija - 1.0M. Apskaičiuodami nestandartinę lygčių potencialą mes naudosime formulę, kuria atsižvelgia į temperatūrą, elektronų skaičių, reakcijos ir produktų koncentraciją.

Pasinaudokime šia formule:  $E = E_0 - (RT/nF) \cdot \ln \cdot Q$

Cinko- vario elementas (parodytas žemiau) esti nestandartinėse sąlygose. Elemento potencialas yra 1.14V aukštesnis negu standartinės 1.10V.



$E$  = celės potencialas

$E_0$  = standartinis celės potencialas

$Q$  = reakcijos koeficientas

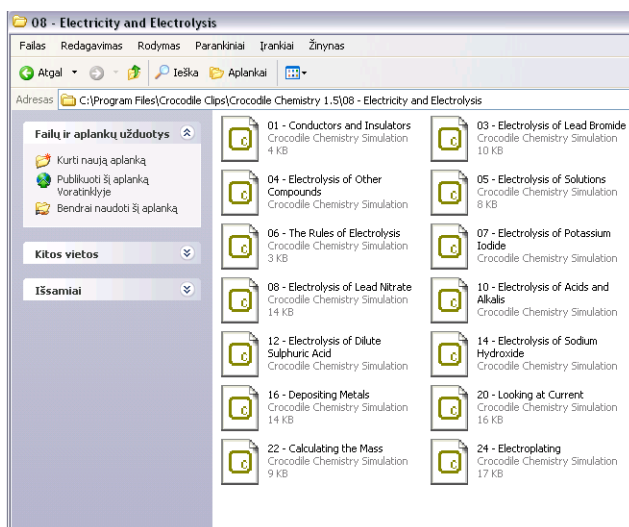
$F$  = Faradėjaus konstanta

$R$  = dujų konstanta

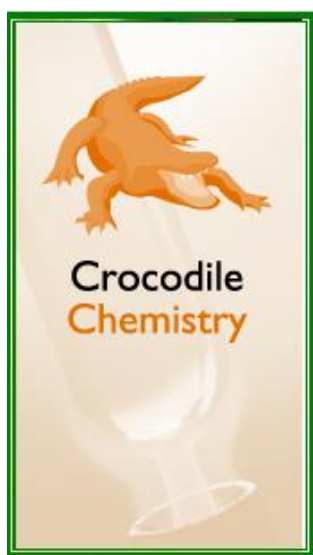
$T$  = temperatūra

$n$  = elektronų skaičius

## 08 – Electricity and Electrolysis – Elektra ir elektrolizė



- 01 – Conductors and Insulators** - Laidininkai ir izoliatoriai.
- 03 – Electrolysis of Lead Bromide** - Švino bromido elektrolizė.
- 04 – Electrolysis of Other Compounds** - Kitų junginių elektrolizė.
- 05 – Electrolysis of Solutions** – Tirpalų elektrolizė.
- 06 – The Rules of Electrolysis** - Elektrolizės taisyklės.
- 07 – Electrolysis of Potassium Iodide** - Kalio jodido elektrolizė.
- 08 – Electrolysis of Lead Nitrate** - Švino nitrato elektrolizė.
- 10 – Electrolysis of Acids and Alkalis** - Rūgščių ir šarmų elektrolizė.
- 12 – Electrolysis of Dilute Sulphuric Acid** - Sieros rūgšties tirpalo elektrolizė.
- 14 – Electrolysis of Sodium Hydroxid** - Natrio hidroksido elektrolizė.
- 16 – Depositing Metals** - Metalų nusodinimas.
- 20 – Looking at Current** - Srovės nustatymas.
- 22 – Calculating the Mass** - Masės skaičiavimai.
- 24 – Electroplating** - Galvanizacija.





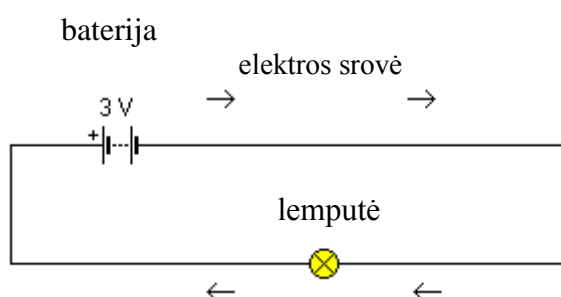
## 01 - Conductors and Insulators - Laidininkai ir izoliatoriai

Sumontuotoje grandinėje parodyta baterija, kuri sujungta su lemputės laidais. Tai, kad lemputė žiba, rodo, kad elektra teka šia grandine. Elektra yra judančių elektronų srovė.

Elektronai nuo neigiamo baterijos gnybto juda grandine. Jie ratu juda grandinėje teigiamo gnybto link.

Laidai jungia bateriją su lempute ir sudaro grandinę. Jei grandinė nutrūksta, elektra negali tekėti ir lemputė nežibės.

- Medžiaga, kuri leidžia elektrai tekėti per ją, vadinama laidininku.
- Medžiaga, kuri neleidžia elektrai tekėti, yra dielektrikas arba izoliatorius.



## 03 - Electrolysis of Lead Bromide - Švino bromido elektrolizė

Medžiagos, per kurią teka elektros srovė, skaldymas elektra vadinama elektrolize. Grafito strypai, įmerkti į švino bromido lydalą, vadinami elektrodais. Bet kuris strypas, kuris praleidžia elektrą, gali būti panaudotas kaip elektrodas.

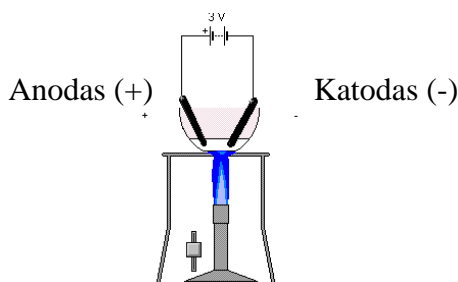
Elektrodas sujungtas su teigiamu baterijos gnybtu, vadinamas anodu. Elektrodas, sujungtas su neigiamu gnybtu, vadinamas katodu.

Švino bromido elektrolizės metu bromo dujos yra gaminamos prie anodo, o metalinis švinas gaminamas ant katodo (energija iš baterijos sukėlė chemikalo pasikeitimą). Švino bromidas tirpdant suskaldomas į laisvai judančius jonus.  $Pb^{2+}$  jonai juda katodo link traukiami jo neigimo krūvio, o  $Br^-$  jonai juda anodo link traukiami jo teigiamo krūvio.

Norėdamas pamatyti, kas vyksta su jonais prie anodo ir katodo, pasinaudok pele ir pažymėk kiekvieną iš elektrodų.

Kaip galėjai pamatyti, vykstančių prie elektrodo reakcijų metu švino jonai prisijungia elektronus iš katodo, tuo tarpu bromo jonai atiduoda elektronus anodui. Bendras poveikis - lyg elektronai tekėtų per skystį nuo katodo anodo link.

Elektronų tekėjimas per išlydytą švino bromidą įrodo, kad ši medžiaga - laidininkas.





## 04 - Electrolysis of Other Compounds – Kitų junginių elektrolizė

Švino bromido lydalas sudarytas iš jonų, todėl jis yra elektrolitas. Švino bromidas lydosi esant 373° C temperatūrai. Tai galima pasiekti naudojant dujų degiklį. Tačiau dauguma kitų joninių junginių turi lydymosi temperatūrą, kuri labai aukšta. Pavyzdžiui, natrio chloridas, vario(II) chloridas ir kalio jodidas. Jų lydymosi temperatūra yra atitinkamai 801° C, 620° C ir 681° C.

Nors mes negalime atlikti šių junginių elektrolizės laboratorijoje, mes galime numatyti elektrolizės produktus.

1. Metalai visada sudaro teigiamus jonus. Teigiami jonai patrauks katodo link (kitas teigiamo jono pavadinimas yra katijonas).
2. Nemetalai, išskyrus vandenilį, visada sudaro neigiamus jonus. Neigiami jonai patrauks anodo link (kitas neigiamo jono pavadinimas yra anijonas).

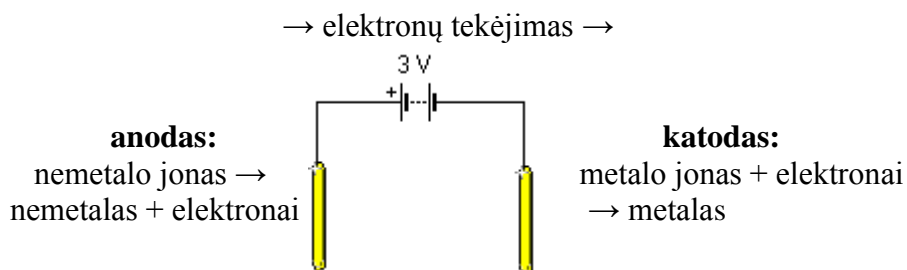
Pavyzdžiui, iš kalio jodido skilimo, sužinome, kad kalis sudaro teigiamus jonus, ir kad jie trauks link katodo. Neigiami jodido jonai trauks link anodo:

Katodas:  $K^+ + e^- \rightarrow K$

Anodas:  $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$

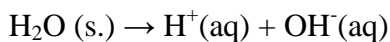
Bendra reakcija:  $2KI(k.) \rightarrow 2K(k.) + I_2(d.)$

Dabar pamėgink parašyti natrio chlorido (NaCl), vario(II) bromido (CuBr<sub>2</sub>) reakcijų, vykstančių prie elektrodų bendrą elektrolizės reakcijos lygtį.



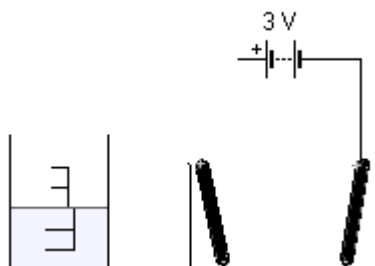
## 05 – Electrolysis of Solutions – Tirpalų elektrolizė

Joniniai junginiai tirpdami vandenyje skyla į laisvai judančius jonus. Todėl joninių junginių tirpalai praleidžia elektros srovę ir yra elektrolitai. Tirpalų elektrolizės metu susidaro kitokie produktai nei lydalų elektrolizėje. Tą lemia elektrolito tirpale esančios vandens molekulės. Kiekviename tirpale visada yra vandens molekulių, kurios skyla taip:



Vykstant elektrolizei šie jonai reaguoja su kitais tirpale esančiais jonais, atiduodami arba prisijungdami elektronus. Šio bandymo metu nustatysime skirtumą tarp NaCl tirpalo ir NaCl lydalo elektrolizių.

1. Įpilk NaCl tirpalo į vonelę su elektrodais.
2. Prijunk elektrodus prie baterijos.
3. Pasinaudok informacinio lango pagalba, kad nustatytum, kokios reakcijos vyksta. Kuo skiriasi NaCl tirpalo ir NaCl lydalo elektrolizė?



## 06 - The Rules of Electrolysis - Elektrolizės taisyklės

Chemikalų vandeninių tirpalų elektrolizės produktai yra skirtingi. Taip yra, nes vanduo pats gali būti įtrauktas į elektrolizės procesą. Kad nuspėtum, kokie produktai susidarys elektrolizės metu, reikia laikytis šių taisyklių:

Katodas (-):

1. Aktyvių metalų jonai (Mg, Na, K ...) mėgsta būti tirpale. Todėl  $H^+$  jonai prisijungs elektronus ir bus pagamintos vandenilio dujos.
2. Mažiau aktyvių metalų jonai (Ag, Cu, Pb, Zn, ...) prisijungs elektronus ir susiformuos metalo atomai.

Anodas (+):

1. Jeigu yra halogenų jonų ( $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ ), jie atiduoda elektronus ir susiformuoja chloro, bromo ar jodo molekulių forma.
2. Jeigu nėra halogenų jonų,  $OH^-$  jonai atiduoda elektronus ir susidaro deguonies dujos.

Kitų užsiėmimų metu pateiksime keletą skirtingų elektrolizės pavyzdžių.



## 07 - Electrolysis of Potassium Iodide - Kalio jodido elektrolizė

Šio eksperimento metu elektrolitas yra kalio jodido tirpalas. Kalis yra labai reaktyvus metalas. Jo jonai mėgsta būti tirpale, todėl reakcijose, vykstančiose prie katodo, bus pagamintos vandenilio dujos. Kadangi tirpale yra ir jodido jonų, jie lengviau atiduoda savo elektronus, todėl prie anodo susidarys jodas.

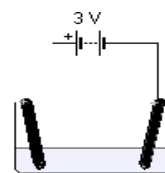
Patikrinkite šiuos spėliojimus, sujungdami anglies elektrodus su baterija. Stebėkite, kas vyksta.

Kaip ir ankstesnėje veikloje, mums pavyko numatyti, kokios reakcijos vyksta prie anodo ir katodo: prie anodo gaminamas jodas, o prie katodo - vandenilio dujos.

Bendra reakcijos lygtis:

Kalio jodidas + vanduo  $\rightarrow$  vandenilis + jodas + kalio hidroksidas

Kaip tu manai, kokius produktus mes gautume vykdydami kalio chlorido elektrolizę?



## 08 - Electrolysis of Lead Nitrate - Švino nitrato elektrolizė

Šiame eksperimente elektrolitas yra švino nitrato tirpalas. Švinas nėra labai reaktyvus metalas. Švino jonai prisijungia elektronus, todėl reakcijoje prie katodo turėtų susidaryti metalinis švinas. Kadangi halogenų tirpale jonų nėra, reakcijoje prie anodo turi susidaryti deguonies dujos.

Patikrinkite šiuos spėliojimus, sujungdami anglies elektrodus su baterija. Stebėkite, kas vyksta.

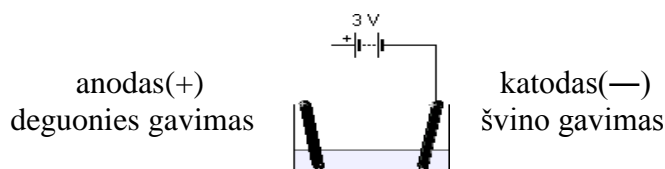
Mums, kaip ir ankstesnėje veikloje, pavyko numatyti, kokios reakcijos vyksta prie katodo ir anodo - prie anodo susidaro deguonies dujos, o ant katodo susidaro metalinis švinas.

Bendra reakcijos lygtis:

Švino nitratas + vanduo  $\rightarrow$  švinas + deguonis + azoto rūgštis.

Tu tikriausiai pastebėjai, kad švinas, kuris susidarė ant katodo, padengė jį. Vėliau mes pamatysime, kad tai yra elektrocheminės dangos pavyzdys.

Parašyk lygtį, kuri vyksta vario sulfato elektrolizės metu. Jeigu turi laiko, pamėgink atlikti šį eksperimentą pats.



## 10 - Electrolysis of Acids and Alkalis - Rūgščių ir šarmų elektrolizė

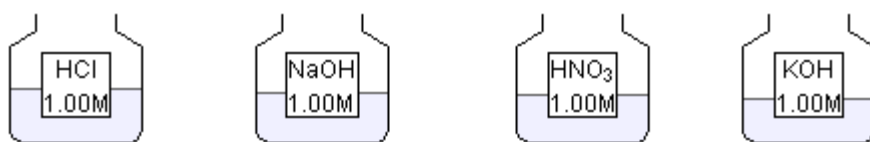
Gryname vandenyje labai mažas kiekis vandens molekulių suskyla į jonus. Tačiau rūgšties ir šarmų molekulės beveik visos suskyla į jonus. Pažiūrėk į šiuos rūgšties ir šarmo pavyzdžius:

Vandenilio chlorido rūgštis:  $\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

Natrio hidroksidas:  $\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

Rūgštyse  $\text{H}^+$  jonų koncentracija yra labai aukšta, o šarmuose  $\text{OH}^-$  jonų koncentracija yra labai aukšta.

Norėdamas pamatyti kiekvieno tirpalo savybes, pasinaudok informacijos lango galimybėmis.



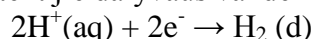
## 12 - Electrolysis of Dilute Sulphuric Acid - Sieros rūgšties tirpalo elektrolizė

Sieros rūgšties formulė yra  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Vandenyje ji suskyla į jonus:



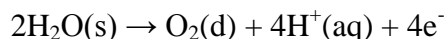
### Katodo reakcija

Sieros rūgšties tirpale nėra metalo jonų, galinčių dalyvauti elektrolizėje. Aukšta  $\text{H}^+$  jonų koncentracija rūgštyje reiškia, kad būtent jie dalyvaus vandenilio dujų susidaryme prie katodo:



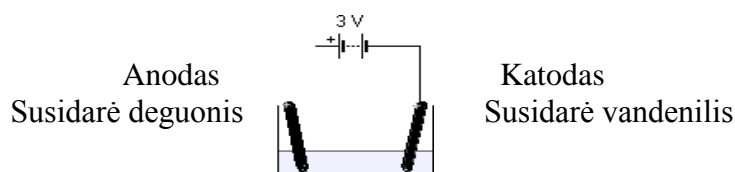
### Anodo reakcija:

Rūgšties tirpale  $\text{OH}^-$  jonų koncentracija yra labai maža. Vieninteliai esantys rūgštyse jonai, kurie galėtų reaguoti prie anodo, yra  $\text{H}_2\text{O}$  ir  $\text{SO}_4^{2-}$ .  $\text{H}_2\text{O}$  reaguos prie anodo, o  $\text{SO}_4^{2-}$  jonai susikaups tirpalo kairėje pusėje:



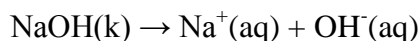
### Bendra reakcija:

Bendras elektrolizės rezultatas - vanduo suskyla:



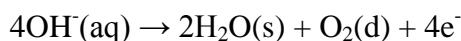
## 14 - Electrolysis of Sodium Hydroxid - Natrio hidroksido elektrolizė

Natrio hidroksidas tirpdamas vandenyje sudaro šarminį tirpalą. Natrio hidroksido formulė yra  $\text{NaOH}$ . Vandenyje jis disocijuoja į jonus:



### Anodo reakcija:

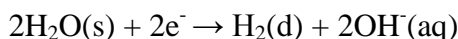
Natrio hidroksido tirpale nėra halogenų jonų. Aukšta  $\text{OH}^-$  jonų koncentracija šarme reiškia, kad jie reaguos prie anodo sudarydami deguonies dujas:





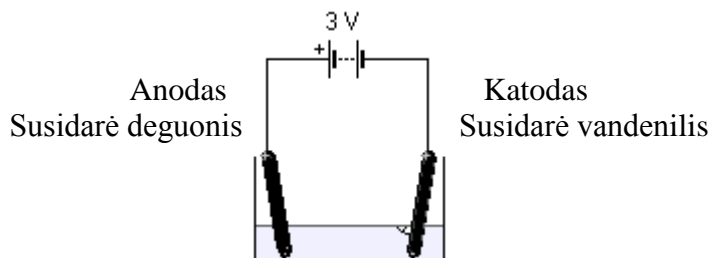
### Katodo reakcija:

Šarminiame tirpale  $H^+$  jonų koncentracija yra labai maža. Vieninteliai rūgšties jonai, kurie galėtų reaguoti prie anodo, yra  $H_2O$  ir  $Na^+$ .  $H_2O$  reaguoja prie anodo, o  $Na^+$  jonai susikaupia kairėje tirpalo pusėje:



### Bendra reakcija:

Kaip ir rūgšties elektrolizės, šarmo elektrolizės rezultatas yra toks pat - vandens skilimas:



## 16 - Depositing Metals - Metalų nusodinimas

Visuose elektrolizės pavydžiuose tu matei, kad naudojami elektrodai yra angliniai. Anglis – neutrali medžiaga, kuri ne dalyvauja elektrolizės reakcijose, bet praleidžia elektros srovę. Reakcijos, vykstančios elektrolizės metu, gali būti daug įvairesnės, kai elektrodai irgi dalyvauja elektrolizėje.

Šioje veikloje mes pamatysime vario (II) sulfato elektrolizę, kai abu elektrodai pagaminti iš anglies ir vario.

### Anglies elektrodai

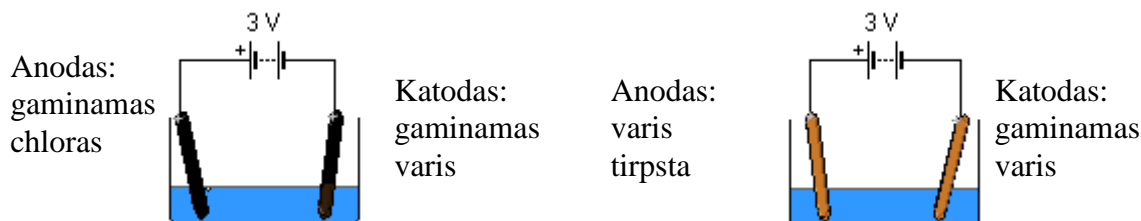
Varis nusėda ant katodo ir deguonis susidaro prie anodo.

### Vario elektrodai

Reakcijos vyksta kitaip, kai elektrodai yra variniai:

- **Katodas** (elektrodai angliniai): vario jonai pasiverčia atomais  $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$
- **Anodas** (elektrodai variniai): susidaro vario jonai  $Cu \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^-$

Elektrolizės metu varinis anodas mažėja, o varinis katodas didėja. Norėdamas tu įsitikinti, gali juos pasverti ir palyginti mases.



## 20 - Looking at Current - Srovės nustatymas

Mes matėme, kad vario (II)chlorido elektrolizės metu ant katodo susidaro varis. Kiek jo susidarys, priklauso nuo to, kiek elektronų teka per elektrolizės celę.

Elektros srovė yra elektronų srautas. Kiekvienas iš elektronų perneša nedidelį krūvį. Krūvio matavimo vienetas yra **kulonai (C)**. Srovė matuojama **amperais (A)**.

Srovė ir krūvis yra susiję tarpusavyje

$$1) \text{ Srovė (A)} \times \text{laikas (S)} = \text{krūvis kulonais}$$

Tam, kad galėtume apskaičiuoti bet kokį krūvį, pirmiausia turime sužinoti, kaip elektronas susijęs su kulonu:

**1 elektronų molis turi 96500 kulonų krūvį**



## 22 – Calculating the Mass - Masės skaičiavimai

Srovės, tekančios per celę, elektrolizės metu, apskaičiavimas gali būti panaudotas norint nustatyti, kiek medžiagos nusės ant katodo.

Švino nitrato elektrolizė elektrocheminėje celėje 2,50 A srovę sukėlė per 10 minučių. Kiek švino nusės ant katodo?

### 1. Suskaičiuok krūvį:

Krūvis (kulonais) = srovė (amperais)  $\times$  laikas (S) =  $2,5 \times 10 \times 60 = 1500$  kulonų

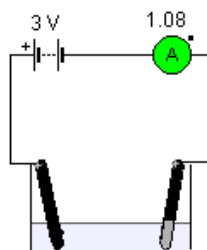
### 2. Paversk elektronų moliais:

96500 kulonų = 1 elektronų molis, todėl 1500 kulonų =  $(1500/96500)$  elektronų molių = 0,0155 elektronų molių.

### 3. Apskaičiuok, kiek švino nusės:

Katodo reakcija yra  $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}(\text{k.})$

- 2 elektronų moliai sudaro 1 molį švino;
- 0,0155 elektronų moliai sudarys 0,0077 molius švino;
- švino 1 molis sveria 207g;
- 0,0077 švino moliai sveria  $(0,0077 \times 207) = \mathbf{1,61g}$ .



Švino nitrato elektrolizės pavyzdys



## 24 – Elektroplating - Galvanizacija

Vienas iš paplitusių elektrolizės naudojimo būdų - padengimas vieno metalo kitu – galvanizacija.

Dengiamieji metaliniai objektai:

1. Padengiamas objektas turėtų būti katodas (sujungtas su neigiamu baterijos gnybtu).
2. Anodas turėtų būti padarytas iš dengiamosios medžiagos.
3. Abu elektrodai turėtų būti įdėti į metalo druskos tirpalą.

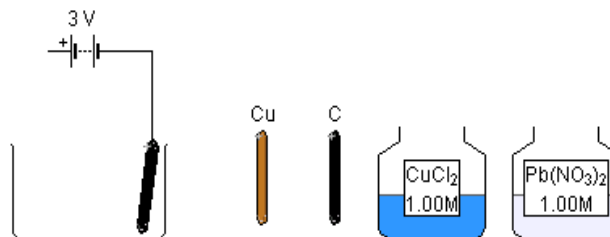
Norėdamas padengti objektą sidabru, į vonelę pripilk sidabro nitrato tirpalo ir įdėk objektą kaip katodą, o sidabro strypą kaip anodą.

Reakcija ant anodo galėtų būti:  $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{e}^-$

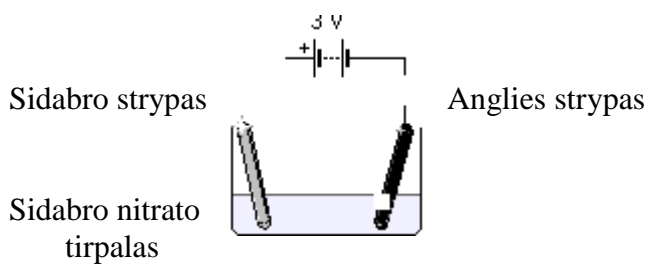
Reakcija ant katodo galėtų būti:  $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$

Pamėgink nusodinti truputį vario ant anglies elektrodo.

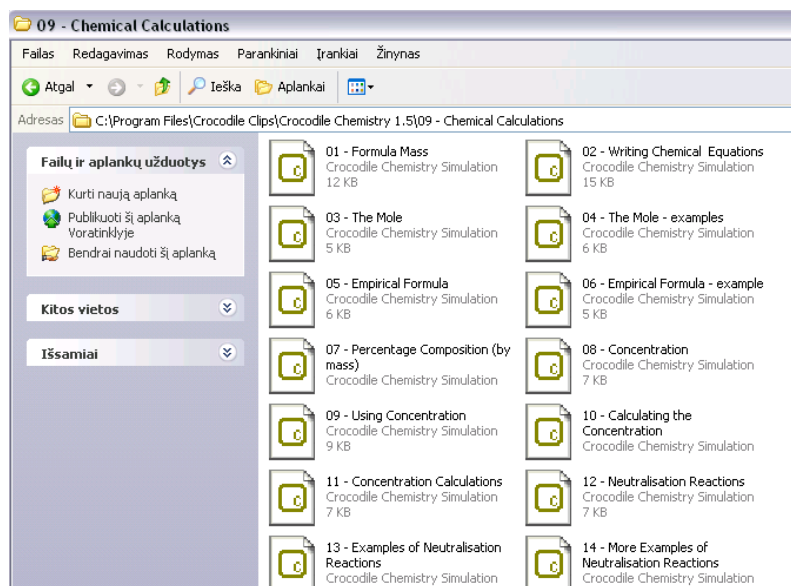
Pasirink sau chemikalus iš esančių žemiau.



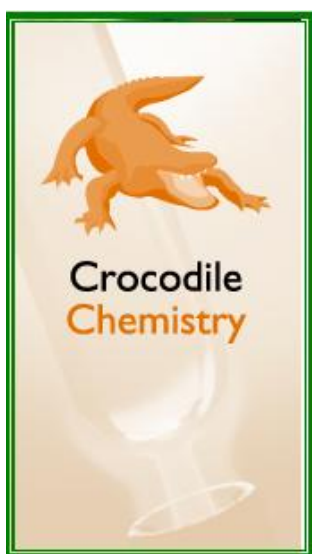
Baterija yra sujungta su strypais, kurie įmerkti į elektrolitą - sidabro nitrato tirpalą.



## 09- Chemical Calculations – Cheminiai apskaičiavimai



- 01 – Formula Mass** - Molekulinė masė.
- 02 – Writing Chemical Equations** - Cheminių lygčių užrašymas.
- 03 – The Mole** - Molis.
- 04 – The Mole Examples** – Molis. Pavyzdžiai.
- 05 – Empirical Formula** -Empirinė formulė.
- 06 – Empirical Formula Examples** - Empirinė formulė. Pavyzdžiai.
- 07 – Percentage Composition (by mass)** - Masių dalis junginyje.
- 08 – Concentration** - Koncentracija.
- 09 – Using Concentration** - Koncentracijos pritaikymas.
- 10 – Calculating of Concentration** - Koncentracijos apskaičiavimas.
- 11 – Concentration Calculations** - Koncentracijų skaičiavimai.
- 12 – Neutralisation Reactions** - Neutralizacijos reakcijos.
- 13 – Examples of Neutralisation Reactions** - Neutralizacijos reakcijų pavyzdžiai.
- 14 – More Examples of Neutralisation Reactions** - Daugiau neutralizacijos reakcijų pavyzdžių.





## 01 - Formula Mass -Molekulinė masė

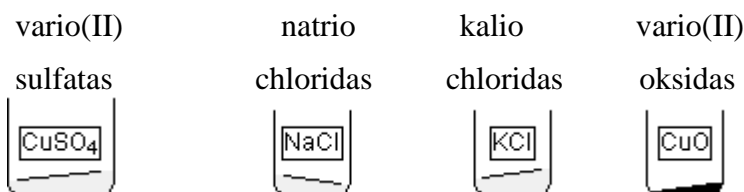
Šio užsiėmimo metu sužinosite kaip pagal formulę apskaičiuoti santykinę atominę junginio masę. Štai keletas apibrėžimų:

- Atomo masė yra nustatoma periodinėje elementų lentelėje. Matavimo vienetas - atominis masės vienetas (a.m.v.).
- Junginio masė yra vadinama santykinė molekulinė masė.
- Santykinė molekulinė masė apskaičiuojama sudėjus visų formulėje esančių atomų atomines mases.
- Santykinė molekulinė masė yra išreiškiama a. m. v.

Pažiūrėkite į vario(II) sulfato santykinės molekulinės masės apskaičiavimą:

1. Junginio formulė:  $\text{CuSO}_4$
2. Sužinok elementų atomines mases: Cu (64), S (32) ir O (16)
3. Sudaugink atomų skaičius formulėje su jų atominėmis masėmis:  $1 \times 64$   $1 \times 32$   $4 \times 16$
4. Susumuok:  $64 + 32 + 64$   
Vario(II) sulfato molekulinė masė yra 160 a. m. v.

Dabar pamėgink apskaičiuoti šių junginių santykinės molekulinės mases: natrio chlorido, vario(II) oksido ir kalio chlorido.



## 02 - Writing Chemical Equations - Cheminių lygčių užrašymas

Yra trys nuostatos, kurių tu turi laikytis rašydamas chemines lygtis:

1. Parašyk lygtį žodžiais.
2. Parašyk lygtį naudodamas simbolius, patikrink, ar visos lygtys teisingos.
3. Patikrink, ar visos lygtys yra subalansuotos.
4. Parašyk būsenos simbolius.

Pavyzdžiui, magnio degimo ore lygties užrašymas:

1. Magnis + deguonis  $\rightarrow$  magnio oksidas
2.  $\text{Mg (k.)} + \text{O}_2 \text{ (d.)} \rightarrow \text{MgO (k.)}$  Ši lygtis nėra subalansuota.
3.  $2\text{Mg (k.)} + \text{O}_2 \text{ (d.)} \rightarrow 2\text{MgO (k.)}$
4.  $2\text{Mg(k.)} + \text{O}_2\text{(d.)} \rightarrow 2\text{MgO(k.)}$

Dabar parašyk subalansuotas šių reakcijų chemines lygtis: švino nitrato su kalio jodidu ir vandenilio chlorido rūgšties su kalcio karbonatu.

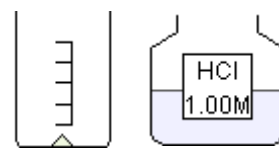
magnis ir deguonis



švino nitratas ir kalio jodidas



druskos rūgštis ir kalcio karbonatas



### 03 – The Mole - Molis

Šio užsiėmimo metu sužinosime, kaip reikia apskaičiuoti vieno molio junginio masę. Bet kokios medžiagos vienas molis apskaičiuojamas, kai yra apskaičiuota jo santykinė molekulinė masė. Iš pradžių apskaičiuojam santykinę molekulinę masę, po to pakeičiam vienetus gramais, kad gautume vieno molio masę.

Norint apskaičiuoti vieno molio natrio chlorido masę:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1. Apskaičiavimo formulė:                                    | NaCl                   |
| 2. Atominės masės nustatymas :                               | Na    Cl<br>23    35,5 |
| 3. Sudaugink atomų skaičius formulėje su atominėmis masėmis: | 1x23 1x35,5            |
| 4. Susumavimas:  | 23+35,5                |
| 5. Santykinė molekulinė masė:                                | 58,5 a.m.v.            |
| 6. Pakeitimas vienetų gramais:                               | 58,5 g.                |

Natrio chlorido vieno molio masė yra 58,5 g.



Natrio chlorido 1 molis



### 04 – The Mole Examples – Molis. Pavyzdžiai

1 pavyzdys: Kokia dviejų natrio chlorido molių masė?

Nustatykite vieno natrio chlorido (58,5) molio masę:

1 mol → 58,5 g

2 mol → 117 g

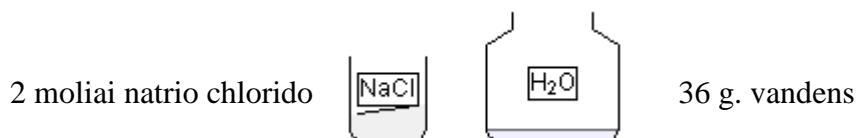
2 pavyzdys: Kiek molių sudaro 36 g vandens?

Nustatykite vieno vandens (18 g.) molio masę:

18 g → 1 mol

36 g → 2 mol

1. Kiek molių sudaro 117,5 g natrio chlorido?
2. Kokia trijų  $\text{CuCl}_2$  molių masė?
3. Kiek molių sudaro 66 g  $\text{CO}_2$  (g.)?

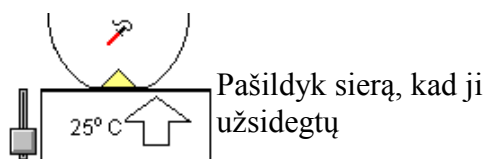


## 05 - Empirical Formula - Empirinė formulė

Junginio empirinė formulė yra paprasčiausias kiekvieno elemento atomų molių santykis junginyje. Jis gali būti nustatytas pagal elementus, sudarančius junginių masę:

	Siera	Degunis
1. Reaguojančios masės:	32g	32g
2. Santykinė atominė masė:	32	16
3. Surask kiekvieno elemento molių skaičių:	$32/32 = 1$	$16/32 = 2$
4. Apskaičiuok molių skaičių santykį sveikaisiais skaičiais: (pvz., 2:2 → 1:1, 1:1,5 → 2:3 t.t.)		1:2

Empirinė sieros dioksido formulė –  $\text{SO}_2$



## 06 - Empirical Formula Examples -Empirinė formulė. Pavyzdžiai

Aliuminio oksidas buvo ištirtas ir rasta, kad jis turi 22,5g. aliuminio ir 20g deguonies. Kokia yra aliuminio oksido empirinė formulė?

	Aliuminis	Degunis
1. Reaguojančios masės:	22,5g	20g
2. Santykinės atominės masės:	27	16
3. Surandame kiekvieno elemento molių skaičių:	$22,5/27 = 0,833$	$20/16 = 1,25$
4. Apskaičiuok molių skaičių santykį sveikaisiais skaičiais:	$0,833/0,833$	$1,25/0,833$

Aluminio oksido empirinė formulė -  $\text{Al}_2\text{O}_3$



Aluminio oksidas

Bandymo metu 20g. vario buvo sudeginta chloro dujose. Susidarosio produkto masė buvo 42,2g. Nustatyk jo formulę



## 07 – Percentage Composition (by mass) - Masių dalis junginyje

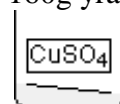
Elemento masės dalis junginyje rodo, kiek procentų sudaro to elemento masė, jei viso junginio masė būtų 100%. Tai yra kiekvieno masės junginio elemento procentinis dydis. Santykinės atominės elementų masės gali būti randamos periodinėje elementų lentelėje. Pavyzdžiui, apskaičiuokime kiekvieno elemento, sudarančio vario(II) sulfatą, procentinę masės dalis.

1. Parašyk formulę ir apskaičiuok molekulinę santykinę molekulinę masę:  $\text{CuSO}_4$ , 160 a.m.v.
2. Procentinė vario masės dalis:  $(\text{masė Cu} / \text{masė CuSO}_4 \times 100) = (64/160) \times 100 = 40 (\%)$
3. Sieros masės procentinė dalis:  $= (32/160) \times 100 = 20 (\%)$
4. Deguonies masės procentinė dalis:  $= ((4 \times 16)/160) \times 100 = 40 (\%)$
5. Bendra suma:  $40 \% + 20 \% + 40 \% = 100\%$

Apskaičiuok šių junginių, sudarančių elementų masės dalis (%):

1. Vario ir chloro vario(II) chloride.
2. Gyvsidabrio ir deguonies gyvsidabrio(II) okside.
3. Sidabro, azoto ir deguonies sidabro nitrato.

$\text{CuSO}_4$  160g yra 1 molis



## 08 - Concentration - Koncentracija

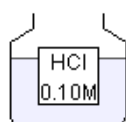
Apibūdindami tirpalus mes dažniausiai kalbame apie jų koncentraciją. Tirpalo koncentracija yra apibrėžta kaip kiekis gramais arba moliais, ištirpintas  $1\text{dm}^3$  ( $1000\text{cm}^3$ ) tirpalo.

Chemijoje koncentracija gali būti išreiškiama molių skaičiumi  $1\text{dm}^3$  tirpalo. Dažnai vietoj vieneto mol / l rašoma viena raidė M. Užrašas 0,01M reiškia, kad 0,01 molio medžiagos dalys yra ištirpinta  $1\text{dm}^3$  tirpalo.

Tirpalas, kuris talpina 1 molį tirpinio  $1\text{dm}^3$ , dažnai yra vadinamas moliniu tirpalu.

Kiti trys užsiėmimai suteiks galimybę išmokti apskaičiuoti koncentracijos reikšmę.

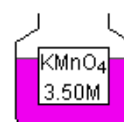
0,1 mol.  $\text{HCl}$   $1\text{dm}^3$



1,0 mol.  $\text{CuSO}_4$   $1\text{dm}^3$  molinis tirpalas



3,5 mol.  $\text{KMnO}_4$   $1\text{dm}^3$







## 09 - Using Concentration - Koncentracijos pritaikymas

Pavyzdys 1: Kiek molių yra ištirpę  $200\text{cm}^3$   $0,20\text{M}$  natrio hidroksido tirpale?

Jei tirpalo koncentracija yra  $0,20\text{M}$ , reiškia  $1\text{dm}^3$  tirpalo yra ištirpę  $0,20\text{mol}$  medžiagos:

$$1000\text{cm}^3 \leftrightarrow 0,20\text{mol},$$

Tai  $200\text{cm}^3$  bus ištirpę  $0,04\text{mol}$  medžiagos

$$200\text{cm}^3 \leftrightarrow 0,04\text{mol}$$

$0,20\text{M NaOH}$

Pavyzdys 2: Kokia koncentracija turi  $50\text{cm}^3$  druskos rūgšties tirpalo, kuriame yra ištirpę  $0,20\text{mol}$  medžiagos?

$$50\text{cm}^3 \leftrightarrow 0,2\text{mol}$$

Koncentracija yra  $4\text{M}$

$$1000\text{cm}^3 \leftrightarrow 4,0\text{mol}$$

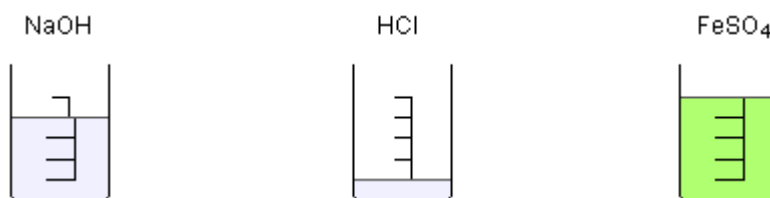
Pavyzdys 3: Koki tūrį užima  $2,0\text{M FeSO}_4$  tirpalo, kuriame yra ištirpę  $0,25\text{mol}$  medžiagos?

Jei  $2\text{mol}$  medžiagos ištirpę  $1\text{dm}^3$  ( $1000\text{cm}^3$ ) tirpalo,

$$2,0\text{mol} - 1\text{dm}^3(1000\text{cm}^3)$$

tai  $0,25\text{mol}$  bus ištirpę  $125\text{cm}^3 \text{FeSO}_4$

$$0,25\text{mol} \leftrightarrow 125\text{cm}^3$$



## 10 - Calculating of Concentration - Koncentracijos skaičiavimas

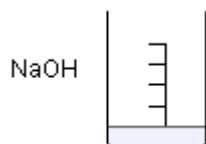
Pavyzdys 4: Kokia koncentracija turi  $50\text{cm}^3$  tirpalo, kuriame yra ištirpę  $4\text{g}$  natrio hidroksido?

1. Formulė:  $\text{NaOH}$
2. Vieno molio masė:  $40\text{g}$
3. Molių skaičius:  $(4/40) = 0,1\text{mol}$
4. Koncentracija:  $50\text{cm}^3 \leftrightarrow 0,1\text{mol}$   
 $1000\text{cm}^3 \leftrightarrow 2,0\text{mol}$

Tirpalo koncentracija yra  $2,0\text{M}$ .

Kokią koncentraciją turi tirpalas, pagamintas iš  $10\text{g NaOH}$  ir  $250\text{cm}^3$  vandens?

Kokia tirpalo, turinčio  $74,5\text{g KCl}$  ir  $500\text{cm}^3$  vandens koncentracija?





## 11 - Concentration Calculations - Koncentracijos apskaičiavimas

Pavyzdys 5: Kiek gramų yra ištirpę  $25\text{cm}^3$   $0,10\text{M}$  kalio chlorido tirpale.

1. Formulė:  $\text{KCl}$
2. Vieno molio masė:  $74,5\text{ g}$
3. Molių skaičius:  $1000\text{ cm}^3 \leftrightarrow 0,10\text{ mol}$
4. Molių skaičius:  $25\text{ cm}^3 \leftrightarrow 0,0025\text{ mol}$   
dauginamas iš vieno molio masės:  $0,0025 \times 74,5 = 0,18625\text{ (g)}$

Todėl kalio chlorido tirpale yra  $0,18625\text{g}$ .

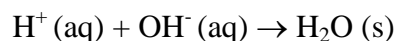
Kiek gramų yra ištirpę  $300\text{cm}^3$   $0,2\text{M}$  kobalto (II) chlorido tirpale?

Kiek gramų yra ištirpę  $250\text{cm}^3$   $2,0\text{M}$  natrio jodido tirpale?



## 12 - Neutralisation Reactions - Neutralizacijos reakcijos

Pilnai įvykus neutralizacijos reakcijai, visi rūgšties  $\text{H}^+$  (aq) jonai reaguoja su tokiu pačiu skaičiumi šarmo  $\text{OH}^-$  (aq) jonų:

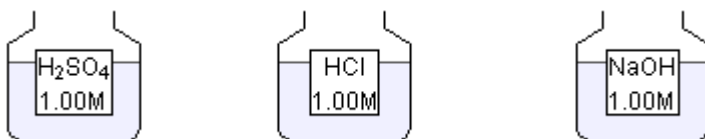


Kitaip sakant, reaguoja vienodas  $\text{H}^+$  (aq) ir  $\text{OH}^-$  (aq) jonų molių skaičius.

Tai gali būti užrašyta naudojant tūrio koncentracijos terminus, rūgšties ir šarmo formules: rūgšties tūris  $\times$  rūgšties koncentracija  $\times$   $\text{H}^+$  (aq) skaičius formulėje = šarmo tūris  $\times$  šarmo koncentracija  $\times$   $\text{OH}^-$  (aq) skaičius formulėje.

Kitų dviejų užsiėmimų metu sužinosime, kaip pakeisti kai kuriuos skaičiavimus, paremtus neutralizacijos reakcijomis.

$2\text{H}^+$  (aq) formulėje       $1\text{H}^+$  (aq) formulėje       $1\text{OH}^-$  (aq) formulėje       $\text{OH}^-$  (aq) arba  $\text{H}^+$  (aq) jonų skaičius kai kuriuose įprastose rūgštyse ir šarmuose.





### 13 - Examples of Neutralisation Reactions - Neutralizacijos reakcijos.

#### Pavyzdžiai

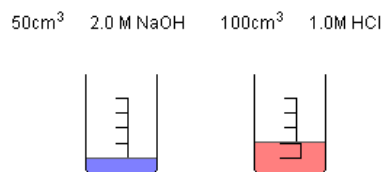
Pilnai įvykus neutralizacijos reakcijai, visi  $H^+(aq)$  rūgšties jonai reaguoja su tokiu pačiu skaičiumi  $OH^-(aq)$  šarmo jonų:

Pavyzdys 1: Kokį tūrį 2,0M natrio hidroksido tirpalo galima neutralizuoti 1,0M 100cm<sup>3</sup> druskos rūgštimi?

1. Prisimink formulę: tūris × konc. × skaičius  $H^+(aq)$  jonu = tūris × konc. × skaičius  $OH^-(aq)$  jonu.
2.  $H^+(aq)$  skaičius rūgšties formulėje: 1
3.  $OH^-(aq)$  skaičius šarmo formulėje: 1
4. Sudėk dydžius į formulę:  $100 \times 1,0 \times 1 = V \times 2,0 \times 1$
5. Apskaičiuok tūrį:  $V = 100/2 = 50 (cm^3)$

50cm<sup>3</sup> natrio hidroksido tirpalo gali neutralizuoti druskos rūgštį. Tu tuo gali įsitikinti naudodamas sumontuotą prietaisą.

Į kiekvieną stiklinę pripilama lakmuso tirpalo. Šis indikatorius yra mėlynas šarminiame tirpale, raudonas rūgštiniame tirpale ir žalias neutraliame tirpale.



### 14 - More Exempels of Neutralisation Reactions - Daugiau neutralizacijos reakcijų pavyzdžių

Pilnai įvykus neutralizacijos reakcijai, visi  $H^+(aq)$  rūgšties jonai reaguoja su tokiu pačiu skaičiumi  $OH^-(aq)$  šarmo jonų:

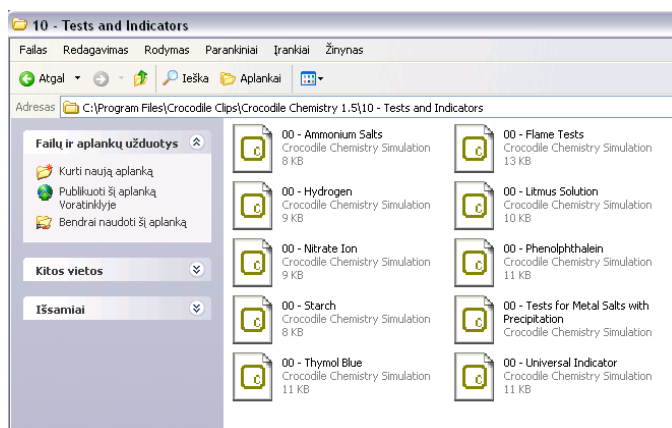
Pavyzdys 2: Kokį tūrį sieros rūgšties 0,2M reikia paimti norint neutralizuoti 250cm<sup>3</sup> 0,05M kalio hidroksido tirpalą?

1. Prisimink formulę: tūris × konc. × skaičius  $H^+(aq)$  jonu = tūris × konc. × skaičius  $OH^-(aq)$  jonu.
2.  $H^+(aq)$  skaičius rūgšties formulėje:  $H_2SO_4$  2
3.  $OH^-(aq)$  skaičius šarmo formulėje: KOH 1
4. Sudėk dydžius į formulę:  $V \times 0,2 \times 1 = 250 \times 0,05 \times 1$
5. Apskaičiuok turį:  $V = 12,5/0,4 = 31,25cm^3$

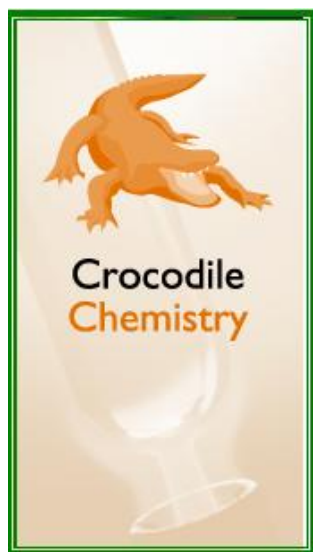
31,25cm<sup>3</sup> sieros rūgšties būtų reikalinga kalio hidroksidui neutralizuoti. Pamėgink atsakyti į kitus klausimus:

1. Koks tūris kalio hidroksido, turinčio koncentraciją 0,2M, neutralizuoja 100cm<sup>3</sup> 0,4M HCl?
2. Kokį tūrį NaOH, turinčio koncentraciją 0,5M, reikia neutralizuoti, naudojant HNO<sub>3</sub>, kuris turi 0,2 molių medžiagas?
3. Kiek H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> molių reikia neutralizuoti?

## 10 – Tests and Indicators – Testai ir indikatoriai



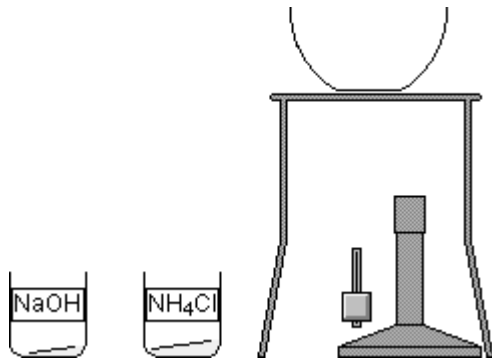
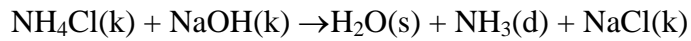
- 01 – Ammonium Salts** - Amonio druskos.
- 02 – Flame Tests** - Liepsnos testai.
- 03 – Hydrogen** – Vandenilis.
- 04 – Litmus Solution** – Lakmuso tirpalas.
- 05 – Nitrate Ion** - Nitratų jonai.
- 06 – Phenolphthalein** - Fenolftaleinas.
- 07 – Starch** - Krakmolos.
- 08 – Tests of Metal Salts with Precipitation** - Metalų druskų testai – nusodinimas.
- 09 – Thymol Blue** - Timolio mėlis.
- 10 – Universal Indicator** - Universalusis indikatorius.





## 01 - Ammonium Salts - Amonio druskos

Amonio druskoms nustatyti naudojama ši reakcija – druska yra šildoma su stipria baze. Šios reakcijos metu išsiskiria amoniako dujos, pajuntamas jų aštrus kvapas. Pavyzdžiui, šildant amonio chloridą su NaOH, išsiskiria amoniako dujos.



## 02 - Flame Tests - Liepsnos testai

Liepsnos testo veikla aprūpinta medžiagomis ir naudingais ženklais. Šalia rodoma spalva, kuria elementas nudažo liepsną. Tai padeda nustatyti, kuris elementas įeina į šio junginio sudetį. Stiklinėse, kurios išdėstytos žemiau, patalpinti junginiai, kurie nudažo liepsną įvairiomis spalvomis. Toliau nurodyta, kaip galima atlikti liepsnos testą:

1. Įjungti Bunsen degiklį naudojant stūmoklį;
2. Panardinti platinos vielutę į junginį;
3. Pasukti vielutę  $90^\circ$  kampu ir įdėti horizontaliai į ugnį.

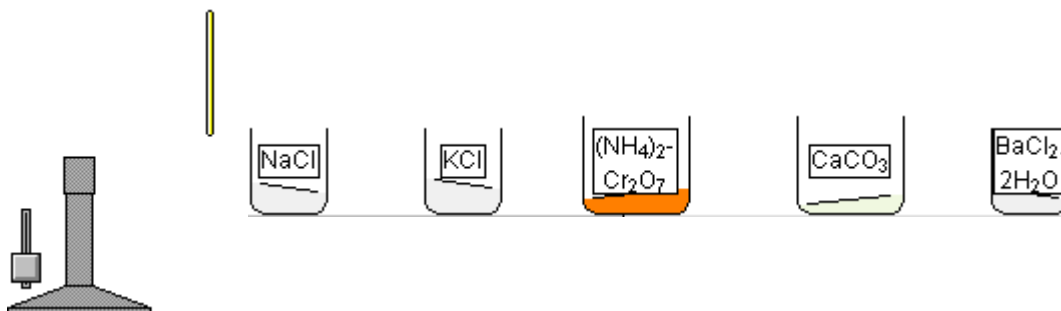
Na ir natrio junginiai – oranžinė spalva

K ir kalio junginiai – violetinė spalva

Amonio junginiai – šviesiai žalia spalva

Ca ir kalcio junginiai – gelsvai žalia spalva

Ba ir bario junginiai – žalia spalva

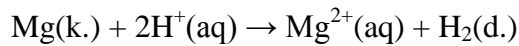




### 03 - Hydrogen –Vandenilis

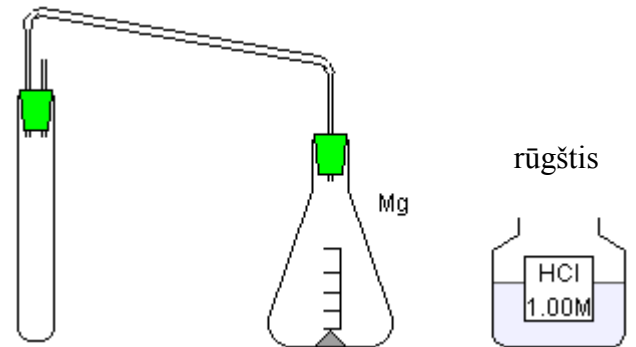
Norint nustatyti vandenilio dujas, reikia įdėti rusenančią skalelę į indą, kuriame yra sukauptos vandenilio dujos. Jei dujų yra pakankamai, jos greitai užsidegs ir pasigirs garsus „pokštelėjimas“ ( mažas sproginimas, pasigirstantis kaip „pokšt“ ).

Tokios reakcijos pavyzdys - reakcija tarp metalo ir rūgšties, kurios metu išsiskiria vandenilio dujos:



1. Supilk rūgštį į kolbą, kurioje yra patalpinamas magnis.
2. Patikrink, ar mėgintuvėlyje susikaupia vandenilio dujos.
3. Greitai pašalink kamštį su jungiamuoju vamzdeliu ir į mėgintuvėlį įdėk rusenančią skalelę.

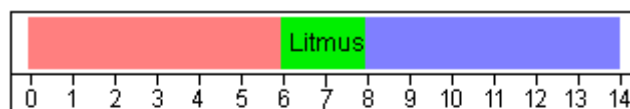
Vandenilio dujos užsidegs sukeldamos garsų pokštelėjimą - nedidelį sproginimą.



### 04 - Litmus Solution – Lakmusas

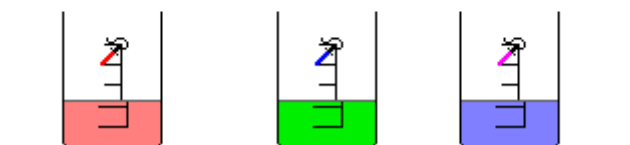
Lakmuso tirpalas dažniausiai vartojamas bandymuose, kurių pagalba reikia nustatyti ar tirpalas yra rūgštinis, šarminis, ar neutralus. Jis nusidažo raudonai rūgšties tirpaluose, mėlynai šarmų tirpaluose ir žaliai neutraliuose tirpaluose.

pH lentelėje nudažyta trimis skirtingomis lakmuso tirpalo spalvomis (jos matomos žemiau). Kitaip tirpalo pH galima išmatuoti zondo pagalba, o pH dydį galima pamatyti ekrano apačioje. Rezultatas parodomas stiklinėse.



lakmuso tirpalo spalvų lentelė

stipri rūgštis



stiprus šarmas



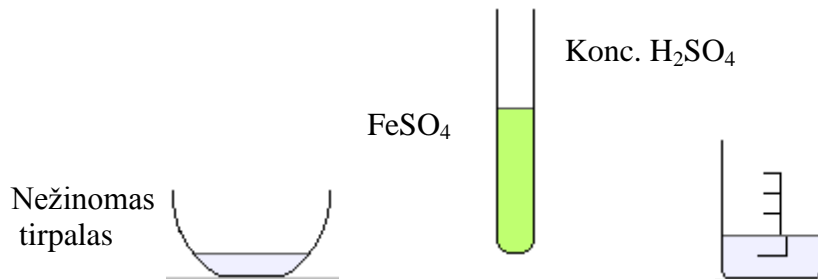
## 05 - Nitrate Ion - Nitratų jonai

Šio testo pagalba bus nustatyta, ar nežinomas tirpalas turi savo sudėtyje nitrato jonų.

Šiam testui atlikti naudojami nedideli kiekiai tyrinėjamo tirpalo geležies (II) sulfato bei koncentruotos sieros rūgšties tirpalas. Jeigu tirpale yra nitrato jonų, susidarys kompleksinė medžiaga  $\text{FeSO}_4\text{NO}$ .

1. Panaudok pipetę. Įlašink keletą koncentruotos sieros rūgšties lašų į testo mėgintuvėlį, kuriame yra grynos geležies (II) sulfato.
2. Vėl panaudok pipetę ir įlašink keletą lašelių nežinomo tirpalo į testo mėgintuvėlį.
3. Mėgintuvelio turinys pasikeis, jeigu jame bus nitrato jonų.

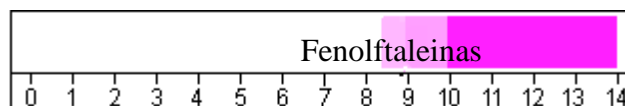
Testas taip pat gali būti pritaikytas testuojant geležies nitrata.



## 06 - Phenolphthalein - Fenolftaleinas

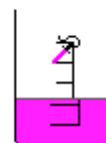
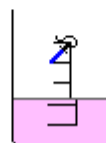
Fenolftaleinas dažnai naudojamas norint nustatyti ribos tašką rūgšties – bazės titravime. Jis, būdamas bespalvis, rūgščiame tirpale nusispalvina rožine spalva.

Tris skirtingas fenolftaleino spalvas, rodančias pH dydį, galima pamatyti žemiau. Kiekvieno tirpalo pH galima nustatyti naudojant zondus, o pH dydį galima pamatyti ekrano apačioje.



spalvų  
lentelė

daugiau rūgštinis



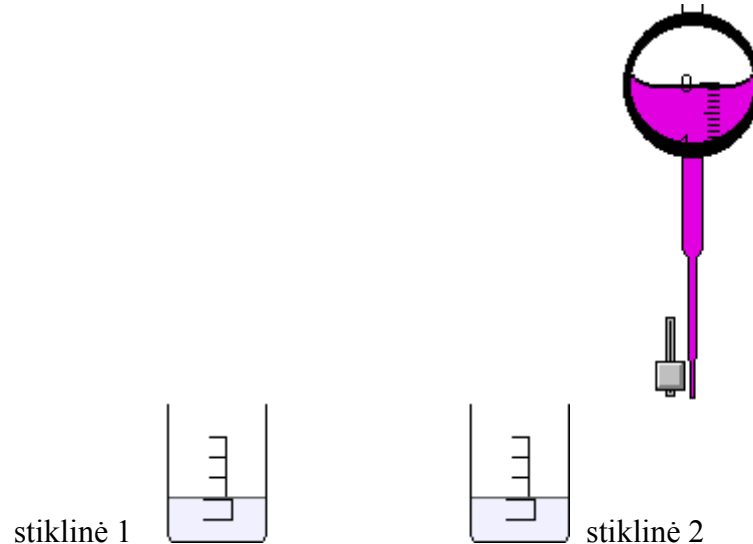
daugiau bazinis



## 07 - Starch - Krakmolas

Kraskmolo buvimas mėgintuvėlyje gali būti nustatytas naudojant jodo tirpalą. Jeigu kraskmolas aptinkamas, tai jodo tirpalas pakeis spalvą iš purpurinės į tamsiai mėlyną.

Norėdamas nustatyti, kurioje stiklinėje yra kraskmolas, panaudok biuretę, pripildytą jodo tirpalo. Pagal spalvos pakitimą turime galimybę nustatyti, kurioje stiklinėje yra kraskmolas.



## 08 - Tests of Metal Salts with Precipitation - Metalų druskų testai - nusodinimas

Kartais, kai supilame 2 tirpalus, gauname netirpią kietą medžiagą. Ši kietą medžiaga yra nuosėdos. Mes galime naudoti nuosėdų susidarymo reakcijas, norėdami nustatyti tam tikrų neigiamų jonų būvimą reakcijose.

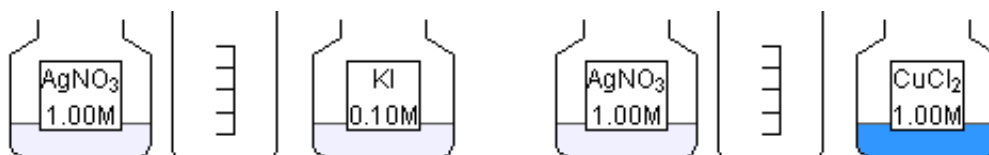
Kai kurias druskas galima nustatyti tirpinant jas praskiestoje azoto rūgštyje arba kai jos reaguojant su sidabro arba bario nitratu:

Chlorido jonas ( $\text{Cl}^-$ ) + sidabro nitrato tirpalas  $\rightarrow$  sidabro chlorido baltos nuosėdos.

Bromido jonas ( $\text{Br}^-$ ) + sidabro nitrato tirpalas  $\rightarrow$  sidabro bromido kreminės spalvos nuosėdos.

Jodido jonai ( $\text{I}^-$ ) + sidabro nitrato tirpalas  $\rightarrow$  sidabro jodido geltonos nuosėdos.

Sulfato jonas ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) + bario nitrato tirpalas  $\rightarrow$  bario sulfato geltonos nuosėdos.







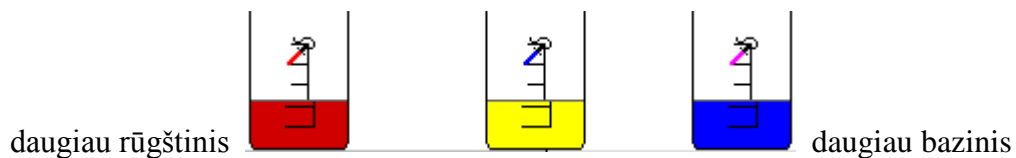
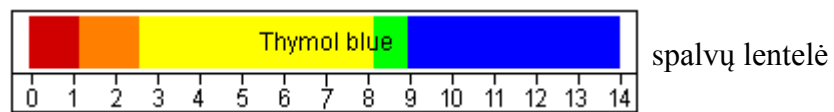
## 09 - Thymol Blue - Timolio mėlis

Tymolio mėlis nusidažo skirtingos spalvomis, rodančiomis skirtingus pH dydžius.

Raudona → geltona  
pH 1.2 – 2.8

Geltona → mėlyna  
pH 8.0 – 9.2

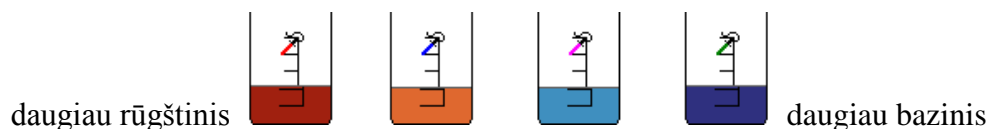
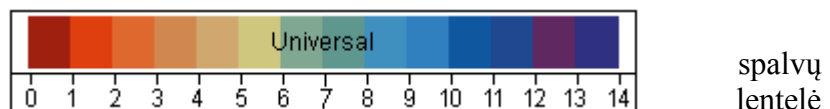
Tris skirtingas bromtymolio mėlynojo spalvas, rodančios skirtingus pH dydžius, galima pamatyti žemiau. pH matavimui gali būti panaudoti zondai. Juos parodomų gali pamatyti ekrano apačioje.



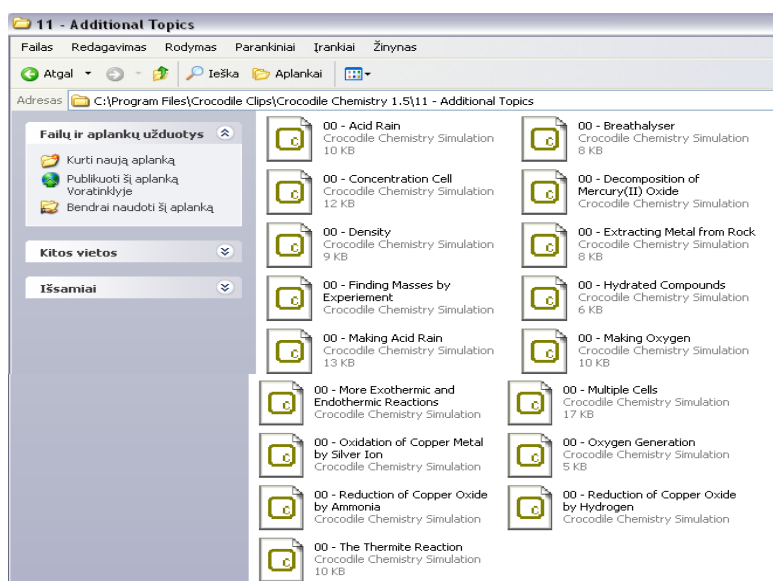
## 10 - Universal Indicator - Universalusis indikatorius

Bet kokio tirpalo pH galima nustatyti naudojant Universalųjį indikatorių. Šis indikatorius yra mišinys keleto indikatorių ir todėl pH dydžiai yra skirtingų spalvų.

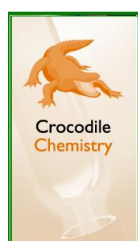
Universalaus indikatoriaus 4 skirtingas spalvas rodančias skirtingus pH dydžius gali pamatyti žemiau. pH matavimui taip pat gali būti panaudoti zondai. Jų parodymus gali pamatyti ekrano apačioje.



## 11 – Additional Topics – Papildomi klausimai



- 01 – **Acid Rain** - Rūgštusis lietus.
- 02 – **Breathalyser** - Testas girtumui nustatyti.
- 03 – **Concentration Cell** - Koncentracinės celės.
- 04 – **Decomposition of Mercury (II) Oxide** - Gyvsidabrio (II) oksido skaidymas.
- 05 – **Density** - Tankis.
- 06 – **Extracting Metal from Rock** - Metalo gavimas iš rūdos.
- 07 – **Finding Masses by Experiment** – Eksperimentinis junginio masės nustatymas.
- 08 – **Hydrated Compounds** - Kristalohidratų dehidratacija.
- 09 – **Making Acid Rain** - Rūgštaus lietaus gavimas.
- 10 – **Making Oxygen** - Deguonies gavimas.
- 11 – **More Exothermic and Endothermic Reactions** - Daugiau egzoterminių ir endoterminių reakcijų.
- 12 – **Multiple Cell** - Sudėtingesnės celės.
- 13 – **Oxidation of Copper Metal by Silver Ion** - Vario oksidacija sidabro jonais.
- 14 – **Oxygen Generation** - Deguonies regeneravimas.
- 15 – **Reduction of Copper Oxide by Ammonia** - Vario oksido redukcija amoniaku.
- 16 – **Reduction of Copper Oxide by Hydrogen** - Vario oksido redukcija vandeniliu.
- 17 – **The Thermite Reaction** - Metalotermijos reakcija.





## 01 - Acid Rain - Rūgštusis lietus

Rūgštis lietaus priežastis – dujos, susidarančios sudegus akmens anglims arba gamtinėms dujoms. Šios dujos ištirpsta debesų vandenyje, o šis tampa rūgštiniu vandeniu. Kai vanduo iškrenta kaip lietus, jis vadinamas „rūgštis lietumi“.

Rūgštis lietus labai gadina pastatus ir medžius.

Šio eksperimento metu mes pamatysime rūgštis lietaus kenksmingą poveikį, daromą mūriui.

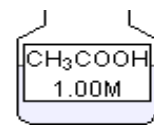
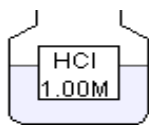
Kiekvienas indas, esantis žemiau, talpina vienodus susmulkinto kalkakmenio kiekius.

Druskos rūgštis(HCl) yra stipri, o acto rūgštis (CH<sub>3</sub>COOH) yra silpna rūgštis.

1. Įpilk druskos rūgštis į pirmą indą ir stebėk, kas vyksta.
2. Įpilk acto rūgštis į antrą indą ir stebėk, kas įvyksta.

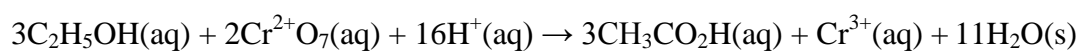
Kokius skirtumus tarp dviejų reakcijų pastebėjai?

Pastatai yra labai lėtai. Ką tai pasako apie rūgštis lietaus savybes?



## 02 - Breathalyser -Testas girtumui nustatyti

Vienas iš būdų nustatyti alkoholio, kiekį yra reakcija tarp etanolio ir dichromato jonų rūgštinio tirpalo:



1. Naudok pipetę, kad įlašintum keletą etanolio lašų į kalio dichromato tirpalą.

Raudonai oranžinis dichromato jonas pasikeitė į chromo(III) joną.

Šioje oksidacijos – redukcijos reakcijoje dichromatas yra redukuotas, etanolis – oksiduotas.

Šiltas rūgštis kalio dichromatas



etanolis



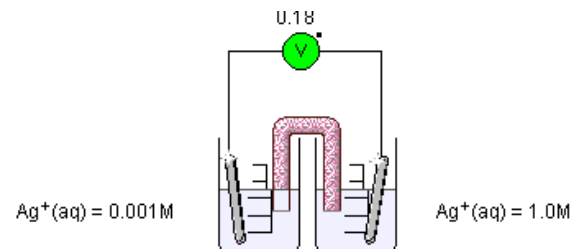
### 03 - Concentration Cell - Koncentracinės celės

Šioje veikloje yra parodytas koncentracijos poveikis reakcijoms, vykstančioms elektrocheminėje celėje. Standartinis potencialas  $E_r$  nustatomas 298K temperatūroje, kai tirpalo koncentracija yra 10.M.

Kai sąlygos nėra standartinės, tai E apskaičiuojama taikant Nernstono lygtį.

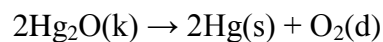
Elektrocheminėse celėse (esančiose žemiau) yra du skirtingi  $\text{AgNO}_3$  tirpalai ( 0,001 M ir 1,0M ). Elemento potencialas  $[\text{Ag}^+] = 0,001\text{M}$  yra apskaičiuotas pagal Nersto lygtį. Reakcija vyksta dėl potencialų tarp elementu skirtumo. Jos pasekmė – įtampos susidarymas.

Reakcija vyksta iki tol, kol tarp dviejų celės elementų nebeliks potencialų skirtumo.

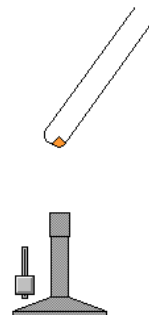


### 04 - Decomposition of Mercury (II) Oxide - Gyvsidabrio(II) oksido skaidymas

1774 m. Džozefas Prystlis (Joseph Priestley) tapo pirmuoju žmogumi, kuris išskyrė deguonį. Tai buvo padaryta kaitinant gryną gyvsidabrio(II) oksidą, kuris skilo į deguonį ir gyvsidabrij.



Norėdamas atkurti eksperimentą, naudok dujų degiklį, kad pakaitytum mėgintuvėlį su reagentu – raudonos spalvos gyvsidabrio(II) oksidu.

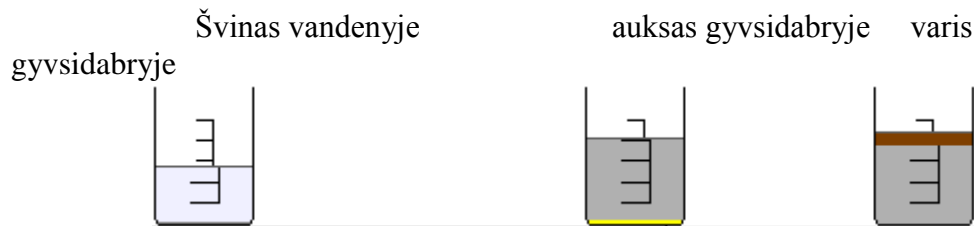




## 05 - Density - Tankis

Šio užsiėmimo metu pamatysime skirtingų chemikalų tankius.

Skirtingai negu dujose, kur dalelytės plačiai išsidėstę, metaluose atomai yra labai artimai susigrūdę.



## 06 - Extracting Metal from Rock - Metalo gavimas iš rūdos

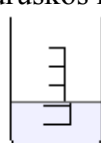
Šios veiklos metu tu išbandysi kelias vario iš jo rūdos gavimo technologijas. Mėgintuvėlyje patalpinta vario uoliena - malachitas.

1. Naudok dujų degiklį tam, kad pašildytum uolienų miltelius. Šildant uoliena suskyla į kietą vario oksidą ( $\text{CuO}$ ) ir dujas - anglies dioksidą.
2. Po keletu šildymo minučių išjunk dujų degiklį.
3. Mėgintuvėlį palik kelioms akimirkoms atvėsti, tada jo turinį sudėk į stiklinę su druskos rūgštimi. Vario oksidui sureagavus su rūgštimi, susidarys mėlynas vario chloridas.
2. Kai tik rūgštis nustoja reaguoti, įdėk į stiklinę geležinį strypą. Geležies atomai pereina į tirpalą, kur pakeičia vario jonus. Po to jie išsiskiria iš tirpalo, padengdami geležiniu sluoksniu varinį strypą.

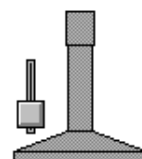
geležinis strypas



druskos rūgštis



vario karbonatas





## 07 – Finding Masses by Experiment – Eksperimentinis junginio masės nustatymas

Tam, kad apskaičiuotum junginio formulę, reikia žinoti, koku moliniu santykiu yra susijungę junginį sudarantys elementai. Tai gali būti eksperimentiškai nustatyta. Geras pavyzdys yra magnio reakcija su deguonimi, sudarant magnio oksidą.

Magnis + deguonis → magnio oksidas

Atlik šiuos veiksmus, kad nustatytum magnio oksido formulę:

1. Sudėk magnį į indą, padėtą ant staliuko. Informacinio lango pagalba nustatyk, kad stiklinėje yra 2,40g. magnio.
2. Naudok stūmoklį, kad įjungtum dujų degiklį ir degink magnį.
3. Kai magnis bus sudegęs, informacinio lango pagalba nustatyk susidariusio magnio oksido masę.

Šių pavyzdžių rezultatai yra:

magnio masė = 2,40g  
magnio oksido masė = 4,00g  
deguonies masė = 1,60g

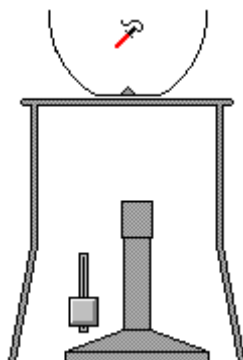
Santykinės atominės masės yra: Mg = 24 ir O = 16

Jeigu paversime mases į molius:  $2,4\text{g} = 2,4/24 = 0,1$  magnio molių

$1,6\text{g} = 1,6/16 = 0,1$  deguonies molių

Vienodas magnio ir deguonies molių skaičius sudaro magnio oksidą. Taigi magnio oksido formulė yra MgO.

Atlik reakciją tarp 5,4g aliuminio ir 4,8g deguonies. Nustatyk, kokia yra aliuminio oksido formulė.





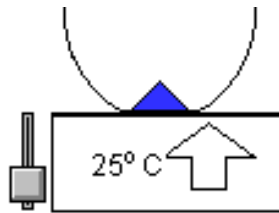
## 08 - Hydrated Compounds - Kristalohidratų dehidratacija

Junginiai, kuriuose vandens molekulės yra sujungtos su junginio jonais, vadinami hidratuotais junginiais. Vario sulfato hidratas yra joninio junginio pavyzdys. Iš jo molekulės gali būti atskirtas vanduo. Šio junginio formulė –  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Taškas tarp  $\text{CuSO}_4$  ir  $5\text{H}_2\text{O}$  parodo, kad penki vandens moliai yra sujungti su kiekvienu  $\text{CuSO}_4$  moliu. Junginio pavadinimas (vario(II) sulfato pentahidratas) atspindi penkių molekulių vandens buvimą.

Grynas, bevandenis junginys lengvai gali būti pagamintas pašildant hidratuotą medžiagą. Tuo metu visas vanduo yra išlaisvinamas iš kristalų ir išgarinamas.



Magnio sulfato heptohidratas yra kitas hidratuotos druskos pavyzdys. Užrašyk šio junginio subalansuotą dehidratacijos cheminę lygtį.



Vario sulfato hidrato dehidratacija šildant



## 09 - Making Acid Rain - Rūgštaus lietaus gavimas

Kai iškastinis kuras deginamas, jis išskiria sierą sieros dioksido dujų pavidalu. Šios dujos turi rūgštinių savybių, jos tirpsta debesies vandenyje, iškrenta rūgšties pavidalu.

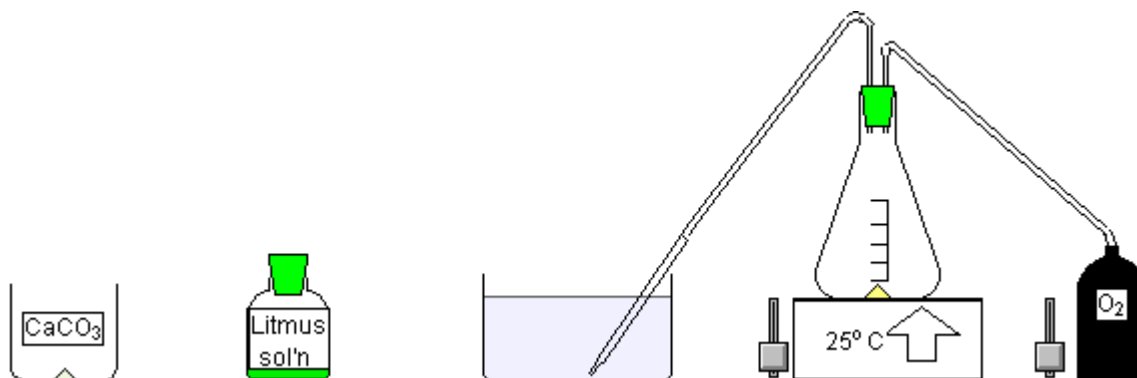
Šio eksperimento pagalba tu gali sumodeliuoti rūgštaus lietaus sudarymą iš sieros dioksido dujų.

Žemiau parodyta kolba, į kuria yra įdėta sieros miltelių. Ji stovi ant elektrinės plytelės. Deguonis be perstojo gali tekėti į šią kolbą iš dujų baliono per vamzdelį. Siera sudegs iki  $\text{SO}_2$  (d). Šios dujos pereis toliau vamzdelių per vandenį, kuriame šiek tiek ištirps.

Šį procesą galime atlikti tokia tvarka:

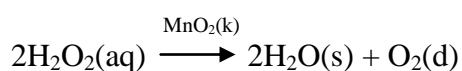
1. Naudodamasis slankiojančiu mygtuku, įjunk deguonies dujas
2. Šildyk sierą tol, kol ji pradės degti.
3. Kai visa siera sudegs, atjunk tiekimo vamzdelį ir išjunk dujas.
4. Panaudok lakmuso tirpalą vandens patikrinimui.

Ką pasako pasikeitusi indikatoriaus spalva?  
Kas būtų įvykę, jeigu į tirpalą pridėtume kalkakmenio (CaCO<sub>3</sub>)?



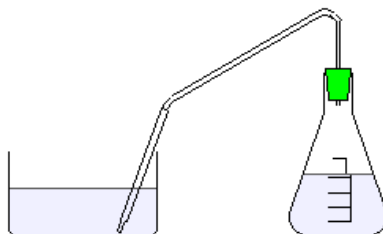
## 10 - Making Oxygen - Deguonies gavimas

Mums deguonis yra svarbiausios dujos ore. Mes negalėtume be jo išgyventi. Tu gali, skaldydamas vandenilio peroksidą deguonies dujas pagaminti laboratorijoje. Vandenilio peroksidas savaime suyra į vandens ir deguonies formą, bet labai lėtai. Naudojant katalizatorių (mangano dioksidą) reakcija vyksta daug greičiau.



Prasidėjus vandenilio peroksido skilimui, į kolbą pridėk mangano dioksido.  
Kas įvyksta, kai mangano dioksido yra įdedama į vandenilio peroksidą?  
Kas įvyksta su MnO<sub>2</sub> reakcijos metu?

Paimk žerinią skalelę iš išteklių lango ir įsitikink, kad dujos tikrai yra deguonis.

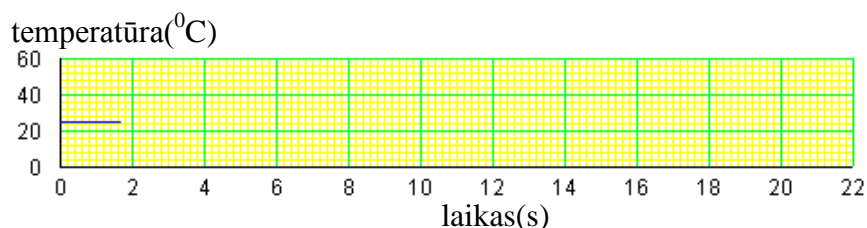


## 11 - More Exothermic and Endothermic Reactions - Daugiau egzoterminių ir endoterminių reakcijų

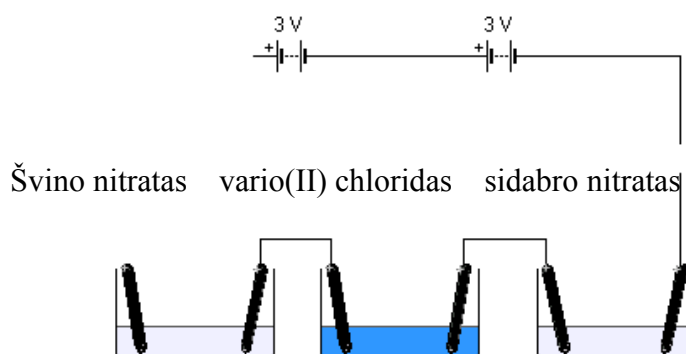
Reakcijos tarp vario(II) sulfato ir cinko metalo nereikia šildyti. Tai yra egzoterminė reakcija. Kai metalinio cinko pridėsi į vario(II) sulfato tirpalą, vandens temperatūra pradės kilti. Tai rodo, kad išsiskiria energija.



Tam, kad amonio nitratas ištirptų vandenyje, jį reikia pašildyti. Tai yra endoterminė reakcija. Kai sudedi amonio nitrata į vandenį, vandens temperatūra sumažėja todėl, kad energija yra sugeriama.

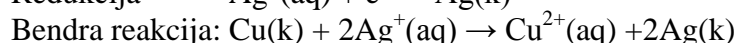
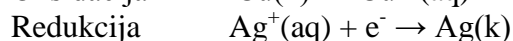
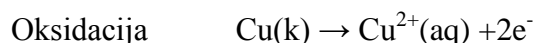


## 12 - Multiple Cell - Sudėtingesnės celės

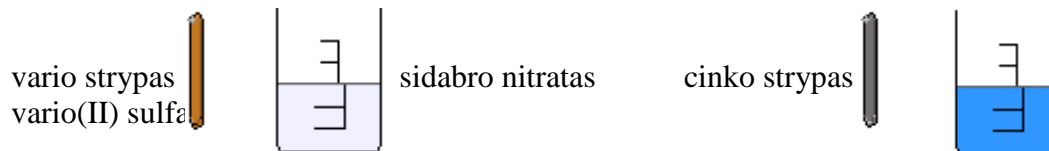


## 13 - Oxidation of Copper Metal by Silver Ion -Vario oksidacija sidabro jonais

Grynas vario strypas įdėdamas į sidabro nitrato  $\text{AgNO}_3$  tirpalą. Varis redukuoja  $\text{Ag}^+$  jonus į metalinį sidabrą, pats varis oksiduojasi į  $\text{Cu}^{2+}$  jonus. Mėlyna tirpalo spalva nurodo  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  buvimą tirpale.



Panaši oksidacijos – redukcijos reakcija vyksta, kai cinko strypas įdėdamas į vario(II) sulfato tirpalą. Geriau išmėgink šią reakciją pats, pabandyk numatyti, kas įvyks ir užrašyk lygtis, aprašančias oksidacijos ir redukcijos procesus.

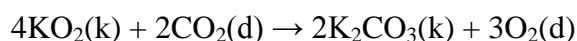


## 14 - Oxygen Generation - Deguonies regeneravimas

Pagrindiniai natrio ir kalio reakcijų su deguonimi produktai yra natrio peroksidas ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ) ir kalio superoksidas ( $\text{KO}_2$ ).

Šių metalų oksidai yra naudojami deguonies pagaminimui uždaroje erdvėje, tokiose kaip povandeniniai laivai ir erdvėlaiviai.

Tam, kad deguonio gaminimo efektyvumas būtų aukštesnis, mes privalome pašalinti pagamintą deguonį ( $\text{O}_2$ ) ir prileisti papildomai anglies dioksido ( $\text{CO}_2$ ).



Indas talpina kalio superoksidadą. Iš informacijos juostos tu gali sužinoti, kad jis reaguoja su anglies dioksidu, esančiu ore, kuomet gaminamas deguonį ir kalio karbonatas.



kalio superoksidas



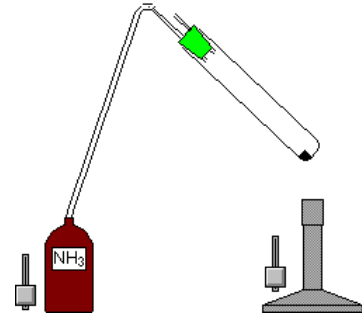
## 15 - Reduction of Copper Oxide by Ammonia - Vario oksido redukcija amoniaku

Amoniako dujos yra redukuojanti medžiaga. Pavyzdyje – amoniako reakcija su vario oksidu:



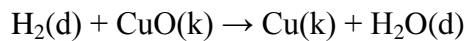
Amoniakas oksiduoja sudarant  $\text{H}_2\text{O}$  ir  $\text{N}_2$ , o tuo metu vario oksidas redukuojasi į metalinį varį.

1. Įjunk amoniako dujų tekėjimą naudodamas stūmoklį.
2. Naudok dujų degiklį, kad pašildytum vario oksidą.



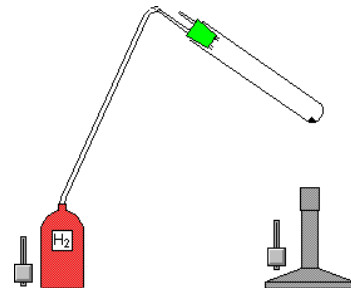
## 16 - Reduction of Copper Oxide by Hydrogen - Vario oksido redukcija vandeniliu

Vandenilio dujos – įprasta redukuojanti medžiaga. Vario oksidas ir vandenilis plačiai naudojami laboratorijoje ir pramonėje. Pavyzdyje – vandenilio reakcija su vario oksidu:



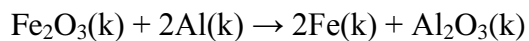
Vandenilis oksiduojasi sudarant  $\text{H}_2\text{O}$ , o vario oksidas redukuojasi į metalinį Cu.

- įjunk vandenilio dujų tekėjimą stūmokliu.
- naudok dujų degiklį, kad pašildytum vario oksidą.

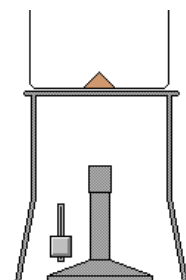


## 17 - The Thermite Reaction - Metalotermijos reakcija

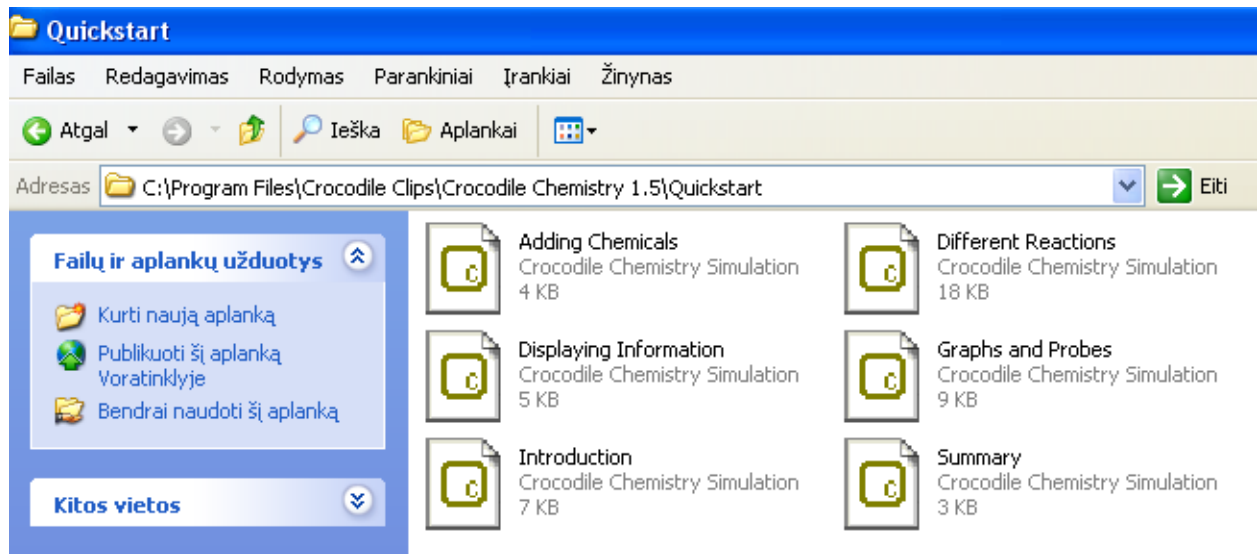
Metalinis aliuminis yra geras reduktorius, jis gali redukuoti geležies(III) oksidą į metalinę geležį, todėl reakcija vadinama Termito reakcija.



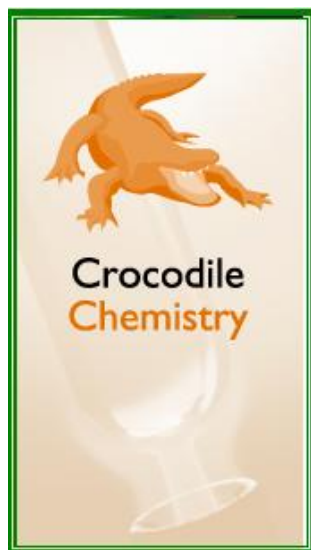
Ši reakcija yra labai egzoterminė.



## Quickstart - greitas paleidimas



- 01 – Adding Chemicals-** Chemikalų pasirinkimas
- 02 – Displaying Information-** Informacijos pateikimas
- 03 – Introduction –** Įdegimas
- 04 – Different Reactions –** Įvairios reakcijos
- 05- Graphs and Probes –** Grafikai ir zondai
- 06 – Summary -** Santrauka





## 01 - Adding Chemicals - Chemikalų pasirinkimas ir panaudojimas

Crocodile Chemistry programos meniu suteikia tau galimybę valdyti reagentus tavo veikloje.

Trauk pelę virš įrankių juostos mygtukų. Kiekvienas mygtukas parodo, kokios rūšies chemikalus siūlo. Pavyzdžiui, citrina duoda rūgščių ir šarmų, o varžtelis pasiūlo metalų įvairovę.

Kai rasi tinkamą grupę, spragtelėk mygtuku ir išteklių langas atsidarys kairėje.

Dabar nukreipk pelę į tau reikiamą chemikalą, spausk pelės klavišą ir trauk rodyklę į dešinę. Chemikalą patalpink tinkamame inde.

Galiausiai spragtelėk pelės klavišu toje vietoje, kur nori padėti chemikalą.

Dabar pamėgink, naudodamasis pele, išrinkti, pavyzdžiui, druskos rūgštį ir metalinį magnį. Jei juos sudėsi į stiklinę, reakcija tau turėtų pavykti.



## 02 - Displaying Informatikon - Skirtingos reakcijos

Crocodile Chemistry gali imituoti didelę įvairovę reakcijų su skirtingais chemikalais. Eksperimentai, parodyti žemiau, vaizduoja skirtingas galimas reakcijas.

Po kiekvieno eksperimento tu gali pasinaudoti Informacine juosta (Information Bar) arba Informaciniu langu (Information Window), kad sužinotum, kas vyksta reakcijos metu.

Atmink - norint perpilti medžiagą iš vienos stiklinės į kitą, reikia uždėti vieną stiklinę ant kitos. Pasirodžius įpylimo žymekliui ir atleidus pelės mygtuką, medžiaga bus supilta.

- Vario sulfatas + geležis
- Švino nitratas + kalio jodidas
- Druskos rūgštis + kalcio karbonatas
- Azoto rūgštis + vari

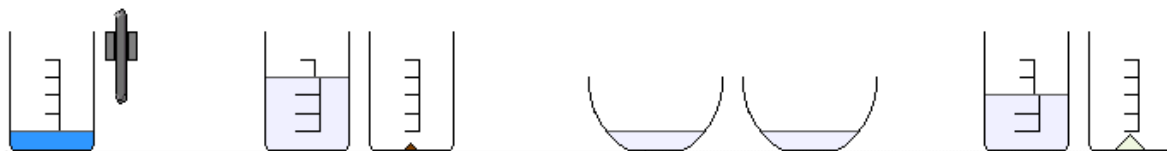
Tu gali pasinaudoti informacija, kuri yra išdėstyta ekrane. Pavyzdžiui, tu gali norėti pamatyti reakcijos lygtį, užrašytą ne žodžiais, o simboliais. Spragtelėk ant mygtuko su mėlyna „i“ raide ir išmėgink tai.

Vario sulfatas + Fe

$\text{HNO}_3 + \text{Cu}$

švino nitratas + kalio jodidas

$\text{HCl} + \text{CaCO}_3$



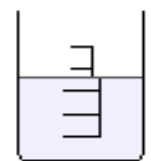
### 03 - Introduction –Informacijos parodymas

Crocodile Chemistry programoje galima parodyti informacijos įvairovę. Stiklinė, parodyta ekrano apačioje, pripildyta chemikalų, kurie yra reaguojantys. Kaip tu sužinosi, kokie chemikalai yra ir kokia reakcija vyksta?

Panaudok pelę stiklinei išrinkti. Reakcija turi būti tuoju parodyta baltoje dėžėje žemiau įrankių juostos. Šis „Information Bar“ (informacijos juosta) gali parodyti abu indo skysčius ir reakciją, kuri yra dominuojanti pasirinktame inde.

Naudodamasis pele paspausk „Information Bar“. Jis atidarys „Information Window“ (informacijos langą). Ten bus parodyta smulkesnė informacija apie reakciją ir esančio tirpalo kiekio fizikinės savybės.

Informacijos, kuri bus tau parodyta informacinėje juostoje („Information Bar“) arba informaciniame lange („Information Window“), gali būti pakankamai arba per mažai, negu tau reikia.



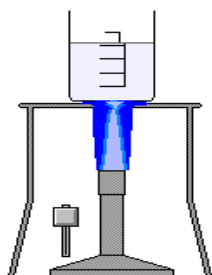
### 04 - Different Reactions – Sveiki atvykę į Crocodile Chemistry

Crocodile Chemistry yra imituoklis, kuris leidžia tau visiškai saugiai atlikti eksperimentus su daugiau kaip 100 chemikalų. Tu lengvai gali tiksliai sužinoti, kas vyksta reakcijose, kurias tu matai.

Crocodile Chemistry apima virš 100 veiklų, kurias tu gali surasti paspaudęs „File“ meniu „Open“ (atidaryti).

Tu gali sukurti bei išbandyti ir savo paties eksperimentus. Pasirink chemikalus ir prietaisus, paspaudęs mygtukus įrankių juostoje, kuri yra viršuje. Kiekvienas mygtukas ves tave į skirtingą šaltinio langą, kur tu gali iš grupės chemikalų pasirinkti reagentus ir kontroliuoti jų koncentraciją bei kiekį. Trys šaltinio langai siūlo tau skirtingų rūšių prietaisus.

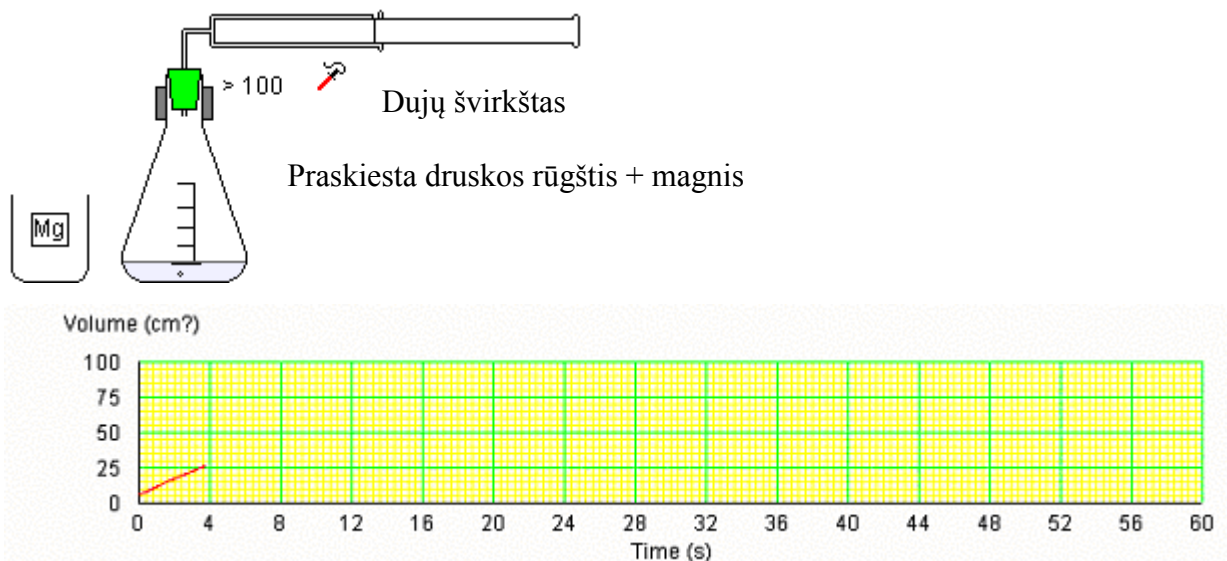
Informaciją apie keletą Crocodile Chemistry ypatybių rasi paleidęs „Quickstart“ veiklą, kurią gali rasti „File“ meniu.



## 05 - Graphs and Probes – Grafikai ir zondai

Viena naudingiausių ypatybių Crocodile Chemistry programoje yra galimybė zonuoti reakciją ir pateikti grafiką.

Eksperimentas, parodytas žemiau - prie zondo pritvirtintas dujų švirkštas. Grafiko langas, kuris yra ekrano apačioje, parodo per tam tikrą laiką pagamintų dujų tūrį.



## 06 - Summary -Santrauka

Šis „Quickstart“ apibūdina tikrai keletą Crocodile Chemistry ypatybių. „Help“ byla detaliau paaiškina visas Crocodile Chemistry ypatybes. Tu gali atidaryti „Help“ pasinaudojęs „F1“ mygtuku bet kuriuo metu, arba pasirinkti „Contents“ iš „Help“ meniu.

Taip pat yra veiklos, kurias tu gali išbandyti. Šios veiklos apima didelį temų sąrašą ir gali būti naudojamos norint susipažinti su programine įranga. Taip pat eksperimento pademonstravimui. Šios veiklos suskirstytos į 11 skyrių ir gali būti randamos Crocodile Chemistry byloje.