

Efnisheimurinn

SKÝRINGAR VIÐ MYNDBÖND

Kaflí 1

Mjólk og borðedik

Myndskeiðið talar sínu máli. Vert er að benda nemendum á að mjólk er að mestum hluta vatn og að það sem sést renna gegnum síupappírinn er að mestu leyti vatn. (Sumir nemendur halda að þetta sé bara borðedikið sem notað var í byrjun.)

Kaflí 2

Er hægt að þjappa lofti saman?

Myndskeiðið talar sínu máli. Hér er lykilatriði að nemendur fá tækifæri til að prófa sjálfir!

Matarlitur í heitu og köldu vatni

Hér skiptir miklu máli að vera með vel kalt vatn annars vegar og vel heitt vatn hins vegar. Vert er að brýna það fyrir nemendum að bæði vatnið og matarliturinn eru gerð úr sameindum. Rauði liturinn stafar frá sameindum matarlitsins. Hvernig hann dreifist endurspeglar því hreyfingu matarlitssameindanna.

Athugun á stálull og álpappír

Myndskeiðið talar sínu máli. Því má e.t.v. bæta við að ryðmyndun felur í sér að járn gengur í efnasamband við súrefni og vatn. Við þetta oxast járníð en það þýðir að það verður að jónum (Fe^{2+} og Fe^{3+}). Þetta á almennt við þegar málmar oxast, þ.e. málmurinn fer yfir á jónir. Þetta gerist til dæmis í náttúrunni þar sem grunnvatn rennur um berg. Það leysir upp málma í berginu. Málmarnir ummyndast þá í jónir sem berast með vatninu, gjarnan langar leiðir. Þetta skýrir þá staðreynd að í venjulegu vatni er alltaf eitthvert magn af málmjónum.



Kafli 4

Hjartarsalt hitað

Hjartarsalt er notað sem lyftiefni í bakstur. Það er blanda af ammóníumbíkarbónati (NH_4HCO_3) og ammóníumkarbamínati ($\text{NH}_2\text{COONH}_4$). Þegar þessi blanda er hituð sundrast hún í ýmsar lofttegundir og þá helst ammóníak (NH_3) og koltvíoxíð (CO_2) en einnig myndast vatnsgufa (H_2O). Áður fyrr voru horn, leður og klaufir af veiðidýrum hituð og nýtt til þess að vinna efnið, gjarnan af hjörtum, og er nafnið þaðan dregið samkvæmt upplýsingum á vísindavef HÍ.

Vatn og matarolía

Vatn og matarolía eru bæði gerð úr sameindum, vatn úr vatnssameindum og matarolía úr fitusameindum. Fitusameindir eru gerólikar vatni að byggingu og því vatnsfælnar, dragast hver að annarri en „forðast“ vatnssameindir. Þess vegna skiljast þessir vökvar að.

Kranavatn

Í venjulegu kranavatni er alltaf nokkurt magn af uppleystum gastegundum sem það hefur drukið í sig á langri ferð úr háloftunum til neytenda. Þetta eru gastegundir þær sem andrúmsloft er samsett úr og þá einkum nitur (N_2) og súrefni (O_2). Leysni þessara gastegunda minnkar með hitanum. Þegar kranavatn er hitað minnkar leysnin og gastegundirnar losna úr læðingi: mynda litlar loftbólur sem sjást með berum augum ef vel er að gáð en greinilegar þegar skeið er látin vera í vatninu. Yfirborðið skeiðarinnar virðist auðvelda loftbólumyndun og loftbólurnar verða líka stærri en venjulega.

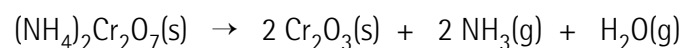
Kertaloginn

Í bókinni er fjallað ítarlega um kertalogann og því litlu við að bæta hér. Vel fer á því að nemendur skoði kertalogann fyrst heima í rólegheitum, teikni hann og setji á blað hugmyndir sínar. Síðan koma þau í skólann og ræða við félagana sína og kennarann um þetta merkilega fyrirbæri.

Sýnitilraunir

Eldfjall

Efnið sem notað er í tilrauninni er ammóníumdíkrómat en formúla þess er $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Þegar þetta efni er hitað rofnar það samkvæmt eftirfarandi efnajöfnu:

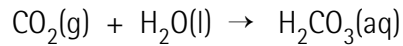


Í eldfjallinu eru líka magnínbútar (Mg). Magnín er mjög hvarfgjarn málmur (alkalímálmur) sem fuðrar upp þegar hann nær ákveðnu hitastigi. Við sjáum þetta sem leiftur öðru hvoru meðan eldgosíð stendur yfir.



Vertu gul

Þessi tilraun byggist á sýrustigi. Kranavatn á Íslandi er alla jafnan basískt, sýrustig (pH) þess 8 eða hærra. Í loftinu sem við öndum frá okkur er talsvert magn af koltvíoxíði (CO_2). Þegar koltvíoxíð kemur í vatn myndast kolsýra (H_2CO_3):



Við þetta lækkar sýrustig vatnsins. Í sýnitalrauninni er notaður sérstakur litvísir, fenólrautt. Líkt og á við um aðra litvísa er litur þessa litvísis háður sýrustigi. Í basísku vatni er fenólrautt rautt á litinn en þegar sýrustigið fer niður fyrir 7 verður það gult. Með því einu að anda vel ofan í lausnina (vatnið) lækkar maður sýrustigið nógu mikið til að litur litvísisins breytist.

Gosbrunnur með ammóníaki

Þessi tilraun er byggð á leysni ammóníaks í vatni. Til að byrja með er ammóníaki safnað í flösku með því einfaldlega að hvolfa tómri flösku yfir aðra flösku með ammóníaklausn. Þá streyma ammóníaksameindir (NH_3) upp í efri flöskuna. Meðan þetta gerist er útbúin vatnslausn með BTB-litvísi. Vatnið er gert súrt með saltsýru (HCl) og verður þá gult enda er BTB gult í súru vatni en blátt í basísku vatni. Nú er tappa með glerröri komið fyrir í flöskunni sem geymir ammóníaksameindirnar og hún látin síga ofan í súra BTB-vatnið. Stuttu seinna fer vatnið að sprautast upp í flöskuna með ammóníaksameindunum. Skýringin á þessu er eftirfarandi: Ammóníakgas (NH_3) leysist mjög vel í vatni. Þegar flaskan með ammóníaksameindum kemst í tengsl við súra BTB-vatnið fara ammóníaksameindir að streyma niður gegnum glerrörið og inn í súra BTB-vatnið. Við þetta fækkar ammóníaksameindum í flöskunni fyrir ofan vatnið. Þetta hefur þær afleiðingar að þrýstingurinn í flöskunni fellur og vatnið spýtist upp á við uns þrýstingurinn inni í flöskunni er í jafnvægi við loftþrýstinginn fyrir utan hana.

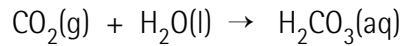
Gullgerðarlist

Þessi tilraun byggist á fellingu. Hér eru notuð tvö efni, blýníturat ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) og kalínjoðið, KI . Bæði þessi efni eru samsett úr jónum. Þegar þau eru leyst í vatni sundrast þau í þær jónir sem þau eru samsett úr. Í öðru tilvikinu eru þetta blýjónir (Pb^{2+}) og níturatjónir (NO_3^-), í hinu tilvikinu kalínjónir (K^+) og joðiðjónir (I^-). Þegar lausnirnar tvær koma saman blandast allar þessar jónagerðir. Blýjónir og joðiðjónir dragast mjög hver að annarri og mynda torleyst efni sem er gult á litinn. Gula efnið sem við sjáum myndast er sem sagt blýjoðið í föstu formi, $\text{PbI}_2(\text{s})$.



Áhrif koltvíoxíðs á sýrustig vatns

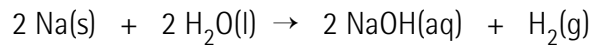
Þetta er leikur með sýrustig og litvísí, í þessu tilviki BTB sem er blátt í basísku vatni en gult í súru vatni. Þegar lofti er dælt í gegnum blátt (basískt) BTB-vatn verður engin breyting. Blási maður hins vegar í gegnum slíka lausn með sogröri verður vatnið gult (súrt). Þetta stafar af því að í útöndunarlofti er mun meira (4%) af koltvíoxíði (CO_2) en í andrúmslofti (0,004%). Þegar koltvíoxíði kemur í vatn myndast kolsýra (H_2CO_3) sem gerir vatnið eilítið súrt:



Þetta skýrir litabreytinguna. Útöndunarloftið geymir nægilega mikið af koltvíoxíði til að hafa áhrif á sýrustig vatnsins.

Natrín í vatn

Natrín er afar hvarfgjarn málmur. Þegar hann kemur í vatn hvarfast hann óðar við vatnið með eftirfarandi hætti:



Eins og sjá má myndast tvö efni, NaOH, sem er vítissóði og H_2 , sem er vetni. Vítissóði er sterkur basi og gerir vatnið basískt. Þetta skýrir litabreytinguna sem sjá má í tilrauninni. Vetni er eldfim lofttegund, svo eldfim að aðeins þarf lítinn neista til að kvikni í henni. Þetta gerist í seinni hluta tilraunarinnar, þegar natrinmolinn er settur ofan í trekt með vatni í botninum.

Saltsýra og vítissóði

Að baki þessari tilraun er hlutleysing: Þegar sýra og basi koma saman eyða þau hvort öðru og mynda salt og vatn, hér matarsalt:



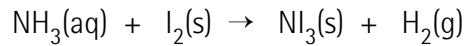
vítissóði saltsýra matarsalt vatn

Með öðrum orðum, það verður til matarsaltlausn. Þegar hún er hituð (eins og gert er í tilrauninni) gufar vatnið upp en matarsaltið situr eftir sem hvít skán: NaCl(s)

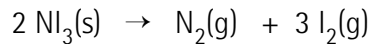


Óstöðugt efni

Efnið sem hér um ræðir er niturtríjoðið eða NI_3 . Þetta er mjög óstöðugt efni sem rofnar (springur) við minnstu snertingu. Hér er niturtríjoðið búið til með því að blanda saman ammóníaklausn ($\text{NH}_3(\text{aq})$) og jöði (I_2). Þá verður efnahvarf:



Niturtríjoðiðið er síðan þurrkað. Þegar það er vel þurrt er það mjög viðkvæmt fyrir hnjaski eins og tilraunin sýnir mætavel. Það sundrast í frumefni sín:

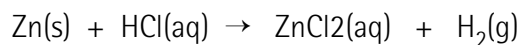


Ef vel er að gáð sést fjólublár reykur myndast um leið og niturtríjoðiðið springur. Þetta er joðgas, $\text{I}_2(\text{g})$, en það er fjólublátt á litinn.

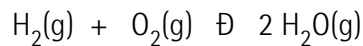
Ef til eru frumeindalíkön er tilvalið að sýna sundrun NI_3 með líkönum og nota tækifærið til að útskýra hvað stilling á efnajöfnu felur í sér.

Vetnisblaðran

Þegar sink (Zn) er sett úr í saltsýru ($\text{HCl}(\text{aq})$) myndast vetnisgas:



Í þessari tilraun er vetninu safnað í blöðru sem sett er yfir stútinn á flöskunni með saltsýrunni og sinkinu. Í blöðruna berst líka andrúmsloft sem fyrir var í flöskunni. Um fimmtungur þess er súrefni. Þetta þýðir að í blöðruna safnast ekki bara vetni heldur líka súrefni. Slík blanda er sprengifim og þetta sést greinilega í tilrauninni. Þegar eldur er borinn að slíkri blöndu verður efnahvarf:



Við hvarfið myndast vatnsgufa og orkulosunin er umtalsverð!

