

K15 Een chemische bloem

Inleiding

In de chemische tuin groeien structuren die op takken en struiken lijken. Bij deze proef ontstaan 'bloemen' in de kleuren rood, blauw en geel, die veroorzaakt worden door wisselende concentraties natronloog.

Benodigheden

Glaswerk (schoon en droog, niet voorspoelen met water):

2 bekeerglazen 100 mL
maatcilinder 25 mL, 10 mL
petrischaal
beralpipet

hulpmiddelen:

mes
filtreerpapier
pincet
weegschaal

stoffen:

natrium
1-propanol
2-propanol
broomthymolblauw
fenolftaleïen
kresolrood*
tartrazine*
*= niet perse nodig

veiligheidsartikelen:

veiligheidsjas, veiligheidsbril, handschoenen, afzuigkast

Werkwijze

Weeg 5 mg broomthymolblauw, 20 mg fenolftaleïen, 6 mg kresolrood en 10 mg tartrazine af. Schenk een hoeveelheid 1-propanol in een bekeerglas. Schenk vanuit het bekeerglas 25 mL in een maatcilinder.

Breng die hoeveelheid over in een schoon bekeerglas. Voeg de kleurstoffen daaraan toe.

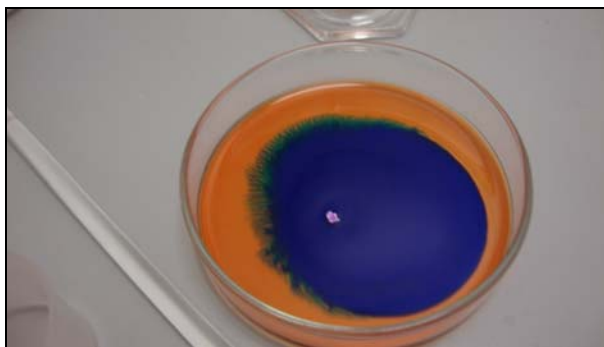
Schenk vanuit dat bekeerglas 8 mL in een maatcilinder en breng die hoeveelheid over naar een petrischaal.

Neem met een pincet een stuk natrium uit de voorraadflask en leg dat op een stuk filtreerpapier. Snijd hier een stukje van af ter grootte van een kwart erwten.

Dep de olie weg en leg het stukje natrium in het midden van de petrischaal.

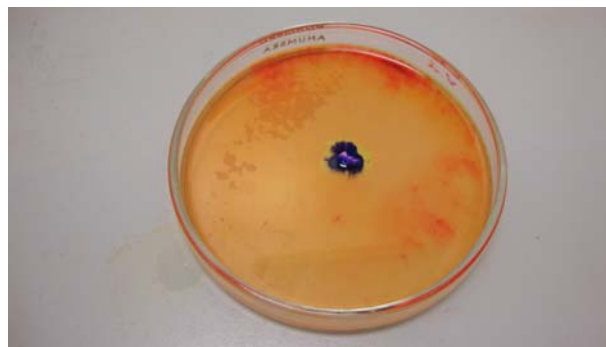
Voer de proef op dezelfde wijze uit met 2-propanol en nog eens met een mengsel van 25 mL 1-propanol en 25 mL 2-propanol.

Resultaten



1-propanol:

In de gele vloeistof ontstaan wisselende kleurpatronen van blauw-paarse en rode figuren. Er is snel resultaat te zien.



2-propanol:

In de gele vloeistof ontstaan langzaam wisselende kleurpatronen van voornamelijk blauw-paarse figuren.

Mengsel 1-propanol met 2-propanol:

In de gele vloeistof ontstaan langzaam wisselende kleurpatronen van voornamelijk blauw-paarse en later ook rode figuren.

Veiligheidsvoorschriften

Natrium

Natrium is een alkalimetaal, een zacht en licht metaal dat zeer makkelijk reageert met andere elementen. Om deze reden komt natrium niet in ongebonden toestand voor in de natuur. Vanwege de geringe dichtheid drijft natrium op water, waarbij het heftig reageert onder vorming van natriumhydroxide en waterstof. Als fijn poeder ontbrandt het zelfs direct bij aanraking met water. Om deze reden wordt natrium opgeslagen in olie, afgesloten van lucht en water. Daarom wordt een stukje zuiver natrium normaliter ook niet met de hand vastgepakt (hier bevindt zich namelijk ook vocht).

Natrium en veel verbindingen ervan zijn niet giftig of schadelijk. Een verbinding zoals natriumcyanide is wel giftig.

Natrium is dus een zeer reactief metaal. Laat daarom nooit meer dan een klein stukje. ($\pm 3 \times 3 \times 3$ mm) natrium met water reageren. Bij overgevoeligheid voor natriumhydroxide een zuurkast gebruiken. Bij een eventuele brand droog zand of zout gebruiken als blusmiddel, nooit met water. Gebruik altijd een veiligheidsbril tijdens dit experiment.

Kort en bondig: natrium

- Reageert heftig onder vorming van natriumhydroxide en waterstof.
- Fijn natriumpoeder ontbrandt direct bij aanraking met water.
- Pak natrium niet met de blote hand vast.
- Veel natrium verbindingen zijn niet schadelijk of giftig, 'natriumcyanide' echter wel.
- Gebruik voor de zekerheid een zuurkast.
- Gebruik droog zand als blusmiddel.
- Gebruik een veiligheidsbril.

1-propanol

1-propanol is een primaire alcohol die voornamelijk gebruikt wordt als oplosmiddel in de organische chemie en als schoonmaakmiddel.

1-propanol bestaat uit drie koolstofatomen met een alcoholgroep op het eerste koolstofatoom. Door deze polaire hydroxylgroep is 1-propanol goed oplosbaar in water. De brutoformule is C₃H₈O. Het is een isomeer van 2-propanol.

Kort en bondig: 1-propanol

- Kan peroxiden vormen in contact met lucht.
- Mengt niet met alkali metalen, alkalische aarden, aluminium, oxidatiemiddelen, nitroverbindingen.
- Licht ontvlambaar.
- Mengsels met damp of lucht zijn ontplofbaar.
- Irriterend voor oog, huid en ademhaling.
- Breekt snel in het milieu.
- Lage aquatische toxiciteit.
- Draag een veiligheidsbril.
- Zorg voor voldoende ventilatie.

2-propanol

2-propanol (isopropanol of isopropylalcohol, IPA) is een secundaire alcohol die voor reiniging en ontsmetting wordt gebruikt. Door het snelle verdampen en het goede oplossen van vettigheid heeft het een breed scala aan toepassingen. Het wordt industrieel geproduceerd door de additie van water aan propene. Dit verloopt volgens $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_3$.

Toepassingsvoorbeelden zijn:

- Als ontsmettingsmiddel in de gezondheidszorg.
- Een veelgebruikt huishoudelijk oplosmiddel, bijvoorbeeld voor het schoonmaken van brillenglazen.
- Reiniging van drukvlakken in de grafische industrie.
- Reinigen van siliciumwafels in de IC (chip) industrie

Kort en bondig: 2-propanol

- Onverenigbaar met sterke zuren, sterke oxidatiemiddelen, halogenen, aluminium, actieve halogeenvverbindingen.
- Licht ontvlambaar.
- Damp-luchtmengsels kunnen explosief zijn.
- Als het reageert met de zuurstof in de lucht kunnen er peroxiden vormen.
- Kan schadelijk zijn bij inademing, inslikken of opname door de huid.
- Kan irritatie veroorzaken.
- Draag een veiligheidsbril.
- Zorg voor effectieve ventilatie.

Fenolftaleïne (omslaggebied ligt tussen pH 8,2 (kleurloos) en 10,0 of hoger (paarsrood)).

R40 – Carcinogene (kankerverwekkende) effecten zijn niet uitgesloten.

S36 - Draag geschikte beschermende kleding.

S37 - Draag geschikte handschoenen.

Kresolrood (omslaggebied ligt tussen 0,2 (rood) en 1,8 (geel)).

- Kan irriterend zijn.

Tartrazine

R42/43 – Kan overgevoeligheid veroorzaken bij inademing en contact met de huid.

S22 – Stof niet inademen.

S36/37 – Draag geschikte handschoenen en beschermende kleding.



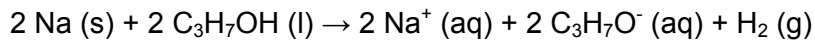
S45 – Ingeval van ongeval of indien met zich onwel voelt, onmiddellijk een arts raadplegen (indien mogelijk hem dit etiket tonen).

Broomthymolblauw (pH 6,0-7,6 (geel-blauw))

- Kan irritatie veroorzaken.
- Veroorzaakt lichte irritatie bij contact met de ogen.
- Bij inwendig gebruik kan het anorexia, bloeddrukproblemen, hartdepressie, koorts, gastro-enteritis (maag- en darm ontsteking) veroorzaken.
- Irritatie bij inademing aan de ademhalingswegen.
- Brandt niet, maar kan smelten in vuur waarbij giftige dampen (chloriden) vrijkomen.
- Zorg voor voldoende ventilatie.
- Draag een veiligheidsbril met boven- en zijkantbescherming
- Draag wegwerpbare latex-handschoenen

Conclusie

De zuur-base-indicatoren zijn verantwoordelijk voor de resulterende kleuren. De oplosmiddelen bevatten voldoende water om de indicatoren te laten omslaan. Het proces begint met de reactie:



Het waterstofgas zorgt voor turbulentie in de vloeistof, terwijl de natriumzouten vermoedelijk een hogere dichtheid hebben dan de alcoholen die zich over de bodem verspreiden. Doordat de pH van de vloeistof niet overal hetzelfde is, ontstaan wisselende, bloemachtige kleurpatronen.

Bij 1-propanol was het resultaat snel zichtbaar en waren de patronen het mooist. Het natrium was na enkele minuten verdwenen.

Discussie

Het bloemeffect zou versterkt kunnen worden door:

- toevoeging van andere indicatoren;
- een ander soort alcohol, bijvoorbeeld glycerol;
- gebruik van een grotere schaal met deksel voor de veiligheid.

Dankwoord

Hierbij bedanken we mevr. H. Kramers-Pals voor het practicumvoorschrift. Tevens bedanken we dhr. H. Ruiters voor de voorbereidende en assisterende taken bij de uitvoering van dit practicum.