

Eksperimenter med katalysator

Kan sukker brænde?

Apparatur

Digeltang eller pincet af metal

Bunsensbrænder

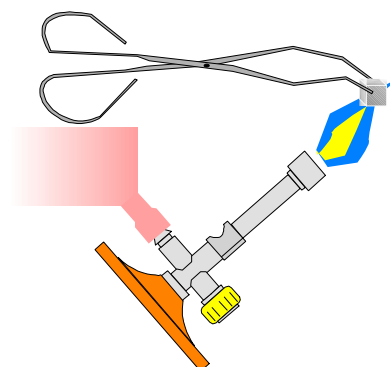
Forberedelse til forsøget: Klassens rygere samler cigaretaske fra egen rygning eller fra rygeområdernes askebægre.

- Læg et fugtigt stykke køkkenrulle under bunsensbrænderen og stil brænderen på skrå, så smeltet sukker ikke drypper på brænderen. Et stykke hugget sukker føres med en digeltang ind i flammen fra en bunsenbrænder. *Hvad sker?*
- Cigaretaske gnides på sukkeret og sukkeret føres ind i flammen. *Hvad sker nu?*

Kemikalier

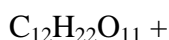
Cigaretaske

Sukker

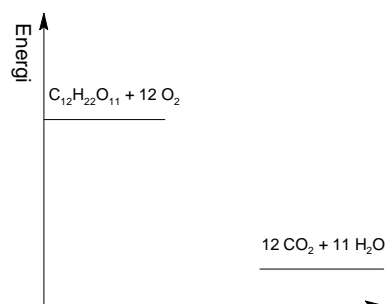


I asken findes mikroskopiske spor af jern og jernsalte. Disse virker som katalysator ved at løsne bindingerne mellem atomerne i oxygenmolekyler.

Skriv reaktionsskema for forbrænding af sukker. Husk at jernkatalysator ikke skrives i reaktionsskema.



Skitser reaktionens **energiprofil** uden katalysator og med katalysator i figuren til højre.



Hydrogenperoxid H₂O₂ - et ustabil stof

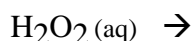
Apparatur

2 måle cylindre 50 mL

Hydrogenperoxid er ustabil og spaltes langsomt til O₂(g) og vand. Hydrogenperoxid er en stærk cellegift. Levende celler indeholder derfor enzymet *katalase*, som er en meget effektiv katalysator for spaltning af hydrogenperoxid.

Hvis du har prøvet at få rensat sår med »Oxydol«, har du set virkningen af *katalase*: Det bruser omkring såret, fordi der udvikles dioxygen og vand ved spaltning af H₂O₂.

Skriv reaktionsskema for spaltning af hydrogenperoxid til dioxygen og vand:



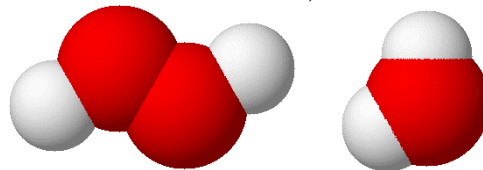
- Katalase findes i rå kartofler. Hæld 20 mL H₂O₂(aq 3%) i en måle cylinder og 20 mL H₂O₂(aq 3%) i en anden måle cylinder. Bland nogle dråber sæbeopløsning i hver cylinder uden at få det til at skumme. Til det ene glas sættes et stykke rå kartoffel (ca. 5 gram) og til det andet glas sættes lige så meget revet/blendet rå kartoffel.

Hvad sker der? Er der forskel på reaktionshastigheden?

Er der tale om homogen katalyse eller heterogen katalyse?

Kemikalier

Hydrogenperoxid(aq 3%) ikke køleskabskold. Rå kartoffel, sæbe



Katalytisk cyklus I

Apparatur

Bægerglas høj form, folie eller urglas

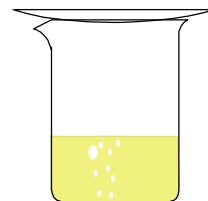
Kemikalier

Hydrogenperoxid(aq 3%)

Jern(III)nitrat(aq) 0,5M

- Hæld 50 mL $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ i et bægerglas høj form og tilsæt 10 mL $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{aq})$. Læg glas eller folie over bægerglasset.
- Dioxygen kan påvises med glødende træpind.

*Iagttag indtil gasudviklingen er ophørt. Bemærk farveændringer under reaktionen. Hvad illustrerer farveændringerne om den **katalytiske cyklus**?*



Katalytisk cyklus II

Apparatur

100 mL konisk kolbe med prop.

Kemikalier

Glucose(s), NaOH(s) - **stærkt ætsende!!**

Opløsning af methylenblåt

Glucose opløses i en basisk opløsning. I opløsningen og i luften over opløsningen er der dioxygen, som kan oxidere sukker. Vi skal se hvad der sker, når farvestoffet methylenblåt tilsættes.

- Opløs 1 gram glukose og 1 perle af NaOH(s) i 20 mL demineraliseret vand. Opløs stofferne ved at svinge kolben forsigtigt uden at ryste luft i vandet.
- Tilsæt 1 dråbe methylenblåt-opløsning.
- Sæt prop på kolben og lad den stå indtil opløsningen er affarvet.
- Ryst derefter forsigtigt kolben med prop på og se hvad der sker.
- Lad kolben stå indtil opløsningen er affarvet og ryst så igen kolben.

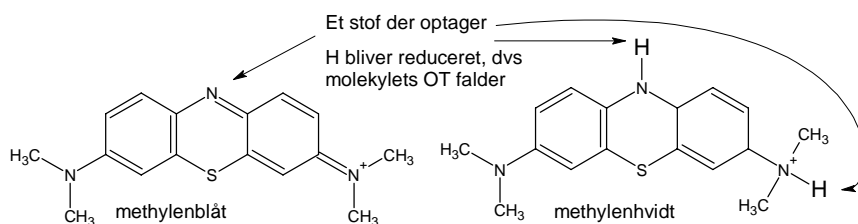
Beskriv hvad der sker:

Forklaring: Oxidation af sukker sker i to trin:

- $\text{methylenblåt (oxideret form)} + \text{sukker} \rightarrow \text{methylenhvidt (reduceret form)} + \text{oxideret sukker}$
- $\text{methylenhvidt (reduceret form)} + \text{oxygen} \rightarrow \text{methylenblåt (oxideret form)}$

Hvad er bruttoresultatet af de to reaktioner? (de to reaktioner »lagt sammen«).

Hvad er methylenblåts rolle i processen?



Bemærkning: Farvestoffet rezasurin kan bruges i stedet for methylenblåt. Farveskiftet sker hurtigere med rezasurin end med methylenblåt. Flere farver kan opnås hvis der også tilsættes phenolphthalein.