

Kort innføring i plantefarging og farging med egensyntetisert indigo



Fargerik undervisning hvor elevene får

- gjøre redoksreaksjoner
- bruke av reduserende sukker
- se et eksempel på grønn kjemi
- bidra med bekjempelse av en svartelistet plante.

Læringsmål

Etter denne aktiviteten skal elevene kunne

- kjenne til grunnleggende begreper knyttet til redoks reaksjoner.
- grunnleggende teknikker i plantefarging
- endre plantefarger ved hjelp av forskjellige tilsetninger
- finne nye farger og fargenyanser ved planlegging og utprøving
- farge stoff, garn eller fiber til produkter som skal lages i kunst og håndverk.
- lage produkter av egenfarget stoff/garn/fiber

Vi ser her mange muligheter for tverrfaglig samarbeid mellom fagene Kunst og håndverk og Naturfag.

Stoffer og utstyr til hver gruppe, 2 – 4 elever

15 cm x 20 cm hvitt eller ublekede bomullsstoff som er vasket, til 10 biter ferdigklippet og merket

0,5 dL fargesuppe av rabarbrarot

1,5 dL fargesuppe av gullris (canadagullris)

7 plastbegre, 2 dL

begerglass, 250 mL

rørepinner/plastteskjeer

pinsett

tørkepapir

0,2 g 2-nitrobenzaldehyd eller 1/3 krm (kryddermål)

0,5 mol/L natriumhydroksid, 30 mL

1 mL aceton

kaliumaluminiumsulfat, alun

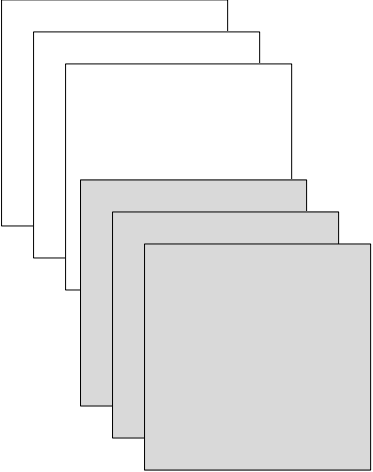
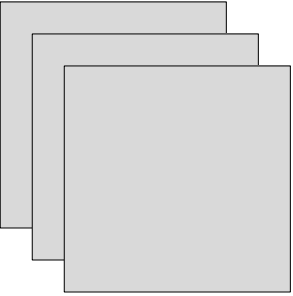
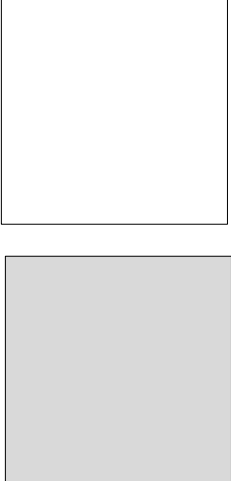
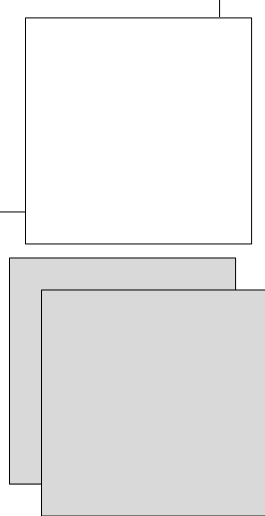
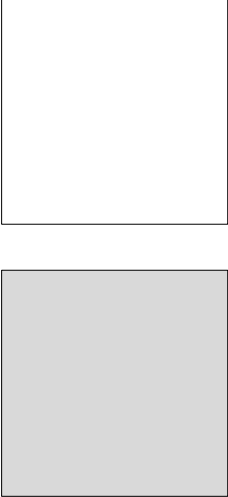
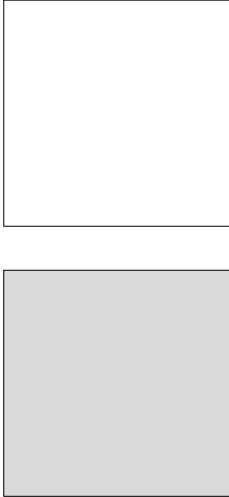
natriumditionitt

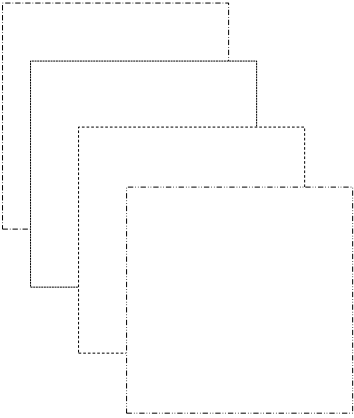
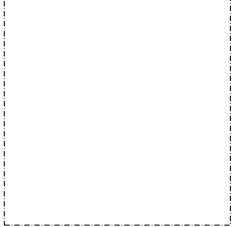
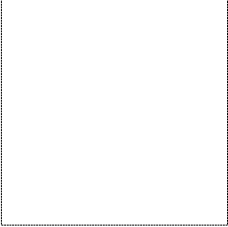

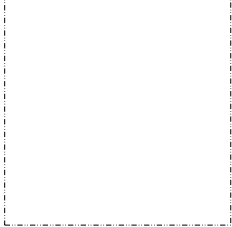
måleskjeer: teskje, kryddermål

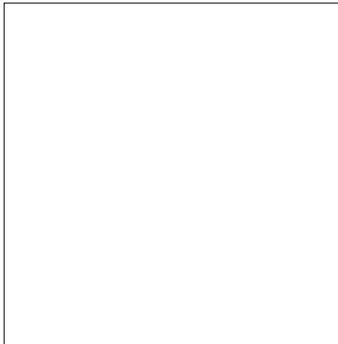
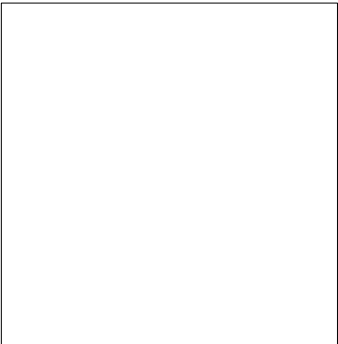
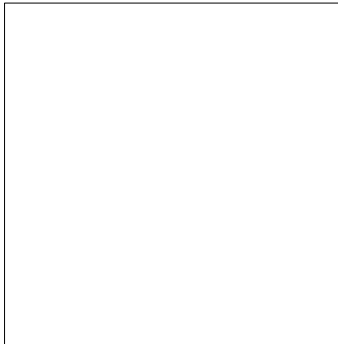
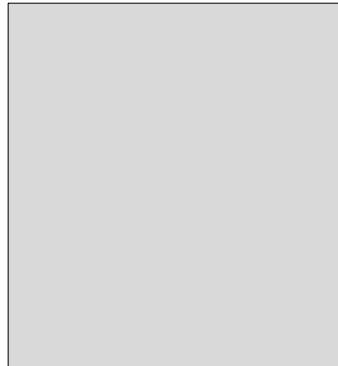
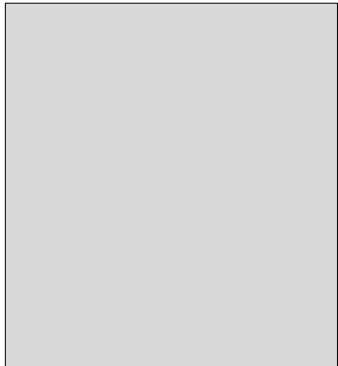
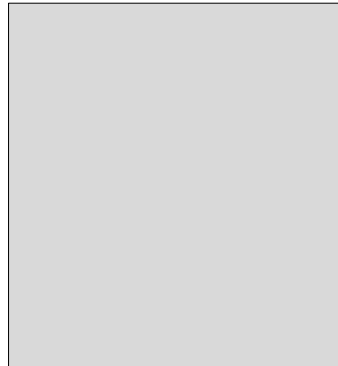
vann


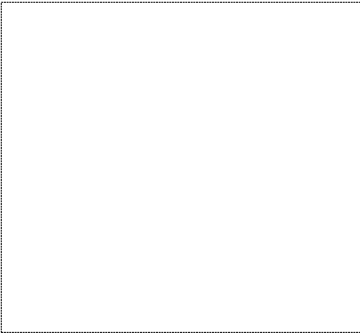

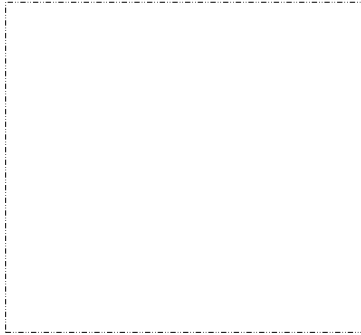
vannbad, 60-70°C

Forsøksstabell til farging med indigo, gullris og rabarbrarot

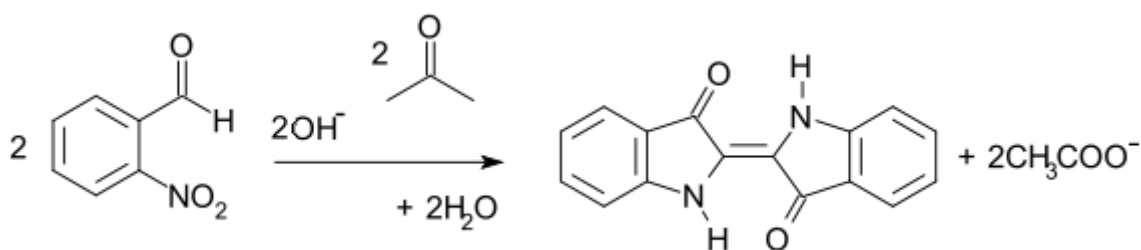
	Farging med indigo, med blandingen fra syntesen av indigo			Overfarging av indigofarget stoff med plantefarger		
	Indigo 1. gang (lys)	Indigo 2. gang (mørk)	Indigo resultat	Beising med alunbeis	Overfarging med basiske fargesupper	
					gullris	rabarbrarot
Kypefarging						

	Beising med alunbeis	fargesuppe av gullris	fargesuppe av gullris pluss jern(II)	basisk fargesuppe av gullris	basisk fargesuppe av rabarbrarot
Plantefarging					

Indigo resultat	Overfarging med basiske fargesupper	
	gullris	rabarbrarot
		
		

fargesuppe av gullris	fargesuppe av gullris pluss jern(II)	basisk fargesuppe av gullris	basisk fargesuppe av rabarbrarot
			

Syntese av indigo



Innhold

1 begerglass, 250 mL
0,2 g 2-nitrobenzaldehyd
1 mL aceton
50 mL 0,5 mol/L NaOH
rørepinne

Tiltak

Benytt vernebriller
Unngå innånding av støv..

Sikkerhet

2-nitrobenzaldehyd



Advarsel

Farlig ved svelging. Irriterer huden. Gir alvorlig øyeirritasjon. Kan forårsake irritasjon av luftveiene.

0,5 mol/L natriumhydroksid



Advarsel

Gir alvorlig øyeirritasjon



Indigo er filtrert fra blandingen

Gjennomføring

1. Vei inn 0,2 g 2-nitrobenzaldehyd i begerglasset, (eller 1/3 kryddermål). NB. ikke plastbeger.
2. Tilsett 1 mL aceton til det samme begerglasset.
3. Tilsett 30 mL 0,5 mol/L natriumhydroksid til det samme begerglasset.
4. La blandingen stå i 5 minutter.
5. Den ferdige indigoen i begerglasset kan brukes videre til farging med en gang.
Skal indigoen utvinnes, må blandingen stå i isbad en stund og deretter filtreres, skylles og tørkes.

Farging med selvlaget indigo

Vi skal lage tre lyseblå og tre mørkeblå stoffbiter av bomull.

Innhold

- 6 stoffbiter, 3 skal være merket på én måte og tre skal merkes på en annen måte.
- synteseblandingen med indigo
- natriumditionitt
- fruktose
- rørepinne
- pinsett
- vannbad på 60-70 °C

Sikkerhet

natriumditionitt



Fare

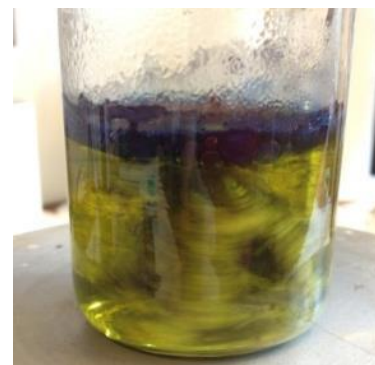
Selvopphetende; kan selvantenne. Farlig ved svelging. Ved kontakt med syrer utvikles giftig gass.

Synteseblandingen inneholder 0,5 mol/L natriumhydroksid



Advarsel

Gir alvorlig øyeirritasjon



Tiltak

Benytt vernebriller

Unngå innånding av støv.

Gjennomføring

1. Tilsett 1 g natriumditionitt eller 3 ts fruktose til begerglasset med indigo og varm løsningen til 60 – 70 grader, i vannbad. Blandingen skal bli lys grønn og gjennomsiktig, med et mørkeblått lag på toppen. Bruker du fruktose blir blandingen mindre gjennomsiktig enn vist på bildet.
2. Legg 6 tekstilbiter, med to forskjellige merker, i fargebadet og la det ligge et halvt minutt. Rør forsiktig, det skal komme minst mulig luft ned i blandingen.
3. Ta tekstilene opp av fargebadet og la dem ligge i luft i minst 5 minutter. Snu dem minst en gang, gjerne flere ganger, i løpet av de fem minuttene. Skyll dem i vann og la dem ligge litt til.
4. Legg tre fargede stoffbiter med samme merke i fargebadet på nytt og la det ligge 5 minutter .
5. Ta tekstilene opp av fargebadet og la dem ligge i luft i minst 5 minutter. Snu dem minst en gang, gjerne flere ganger i løpet av de fem minuttene. Skyll dem og la dem ligge litt til.
6. To av stoffbitene, en av hvert merke, legges til tørk. De fire andre bitene legges til beising.

Beising av hvite og indigofargede tekstiler

Alt av garn og tekstiler, som skal farges med plantefarger, må beises før de legges i fargebadet. Det er mest vanlig å bruke kaliumaluminiumsulfat, alun.

Tekstiler og garn som er farget med indigo må beises før overfarging med plantefarger. Vi bruker eget beisebad til dette eller gjør denne beisingen helt til slutt, etter at beisingen av ufarget stoff er ferdig. Her bruker vi et beisebad til indigofarget stoff og et beisebad til hvitt stoff.

Innhold

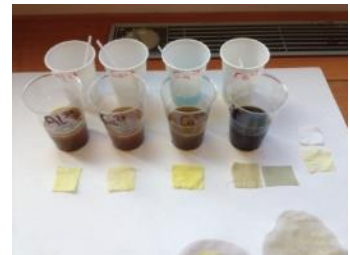
kaliumaluminiumsulfat
2 plastbegre
2 plastskjeer
vann
4 hvite stoffbiter
4 indigofargede stoffbiter
tørkepapir

Sikkerhet

kaliumaluminiumsulfat
er vurdert «Ikke merkepliktig»

Tiltak

Ingen.



Gjennomføring

1. Ta ca. 1 ts alun i begeret og fyll det trekvart fullt med vann. Rør til alt saltet er løst.
2. Fordel løsningen på de to plastbegrene og merk dem med «Alunbeis»
3. Legg fire våte indigofargede stoffbiter i løsningen i det ene begeret, to av hvert merke. La dem ligge ca. fem minutter.
4. Legg fire våte hvite stoffbiter i løsningen i det andre begeret. La dem ligge ca. fem minutter.
5. Ta opp stoffbitene fra begge begrene og la dem dryppe av seg litt før de legges på et tørkepapir. Stoffbitene er nå klare til farging og kan legges i fargebadene. Se beskrivelsen «Farging med plantefarger».

Farging med plantefarger

Før fargingen kan begynne må dette være klart:

- tekstilene må være merket
- tekstilene må være beiset og våte.
- fargesuppene må være ferdigkokt og helt opp i passende beholdere
- stoffer til etterbeising og/eller endring av pH i fargebadet må være klargjort

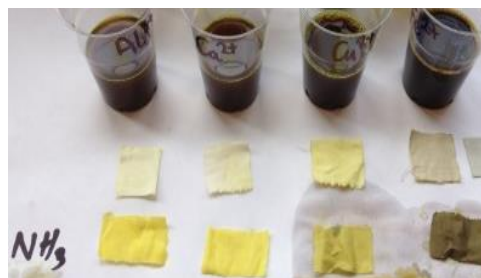
Stoffer og utstyr

1,5 dL fargesuppe av gullris
0,5 dL fargesupper av rabarbrarot
fortynnet Salmi
jern(II)sulfat
4 hvite stoffbiter med fire forskjellige merkinger
4 indigofargede stoffbiter, 2 mørke og to lyse
2 plastbegre
2 plastskjeer
tørkepapir

Sikkerhet

Tiltak

Ingen.



Gjennomføring

1. Fordel gullrissuppen på tre begre.
2. Tilsett en spatelspiss (en klype) jern(II)sulfat til et av begrene med gullrissuppe.
3. Tilsett 2 ts fortynnet Salmi til et av begrene med gullrissuppe og til begeret med rabarbrarotsuppe.
4. Merk de fire begrene A, B, C og D (eller med bare teksten):
 - A. Ren gullrissuppe
 - B. Gullrissuppe med en klype jern(II)sulfat
 - C. Gullrissuppe med 1 ts, fortynnet Salmi
 - D. Rabarbrarotsuppe med 1 ts, fortynnet Salmi
5. Legg en beiset hvit stoffbit i hvert sitt fargebad.
6. La dem ligge 5-10 minutter.
7. Ta opp stoffbitene og la dem dryppe av seg litt før de legges på et tørkepapir.
8. Legg en lys og en mørk indigofarget stoffbit i begeret med basisk gullrissuppe og legg en lys og en mørk indigofarget stoffbit i begeret med basisk rabarbrarotsuppe.
9. La dem ligge 5-10 minutter.
10. Ta opp stoffbitene og la dem dryppe av seg litt før de legges på et tørkepapir.

Noen kompetansemål fra læreplaner

Etter ... årstrinn	Læreplanen i Kunst og håndverk	Læreplanen i Naturfag
4.	<ul style="list-style-type: none"> - lage enkle gjenstander gjennom å strikke, veve, filte, sy, spikre og skru i ulike materialer - skille mellom blanding av pigmentfarger og lysfarger 	<ul style="list-style-type: none"> - innhente og bearbeide informasjon om naturfaglige tema fra ulike kilder og oppgi kildene - gjennomføre forsøk som viser at stoffer og stoffblandinger kan endre karakter når de blir utsatt for ulike påvirkninger
7.	<ul style="list-style-type: none"> - skille mellom blanding av pigmentfarger og lysfarger - lage enkle bruksformer i ulike materialer og kunne gjøre rede for sammenheng mellom idé, valg av materialer, håndverksteknikker, form, farge og funksjon - bruke symaskin og enkelt elektrisk håndverktøy i en formgivingsprosess 	<ul style="list-style-type: none"> - fortelle om hvordan noen planter, sopp og dyr brukes i ulike tradisjoner, blant annet den samiske, og diskutere om bruken er bærekraftig - gjennomføre forsøk med ulike kjemiske reaksjoner og beskrive hva som kjennetegner dem
10.	<ul style="list-style-type: none"> - bruke ulike materialer og redskaper i arbeid med bilder ut fra egne interesser - lage funksjonelle bruksgjenstander og vurdere kvaliteten på eget håndverk4. 	<ul style="list-style-type: none"> - formulere testbare hypoteser, planlegge og gjennomføre undersøkelser av dem og diskutere observasjoner og resultater i en rapport - følge sikkerhetstiltak som er beskrevet i HMS-rutiner og risikovurderinger - gi varierte eksempler på hvordan samer utnytter ressurser i naturen - gjennomføre forsøk med lys, syn og farger, og beskrive og forklare resultatene
11.		<ul style="list-style-type: none"> - planlegge og gjennomføre ulike typer undersøkelser med identifisering av variabler, innhente og bearbeide data og skrive rapport med diskusjon av måleusikkerhet og vurdering av mulige feilkilder - gjøre rede for faktorer som virker inn på størrelsen til en populasjon - forklare hva redoksreaksjoner er, gjøre forsøk med forbrenning, galvanisk element og elektrolyse og gjøre greie for resultatene

Til lærer

Kompetansemål fra to læreplaner

Kunst og håndverk:

Etter 4. årstrinn

- lage enkle gjenstander gjennom å strikke, veve, filte, sy, spikre og skru i ulike materialer



Etter 7.

- skille mellom blanding av pigmentfarger og lysfarger



- lage enkle bruksformer i ulike materialer og kunne gjøre rede for sammenheng mellom idé, valg av materialer, håndverksteknikker, form, farge og funksjon
- bruke formelementer fra ulike kulturer i utforming av gjenstander med dekorative elementer



Etter 10. Design

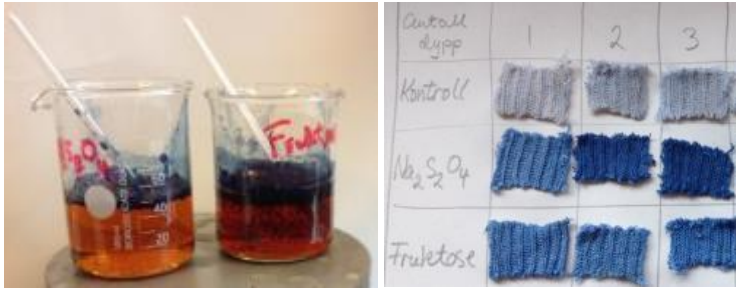
- bruke ulike materialer og redskaper i arbeid med bilder ut fra egne interesser
- lage funksjonelle bruksgjenstander og vurdere kvaliteten på eget håndverk.



Naturfag

Etter 4. årstrinn

- innhente og bearbeide informasjon om naturfaglige tema fra ulike kilder og oppgi kildene
- gjennomføre forsøk som viser at stoffer og stoffblandinger kan endre karakter når de blir utsatt for ulike påvirkninger



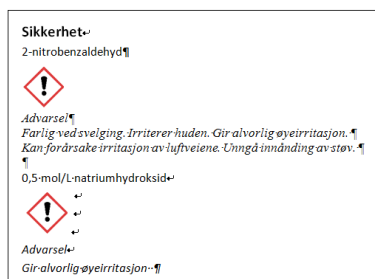
Etter 7. årstrinn

- fortelle om hvordan noen planter, sopp og dyr brukes i ulike tradisjoner, blant annet den samiske, og diskutere om bruken er bærekraftig
- gjennomføre forsøk med ulike kjemiske reaksjoner og beskrive hva som kjennetegner dem



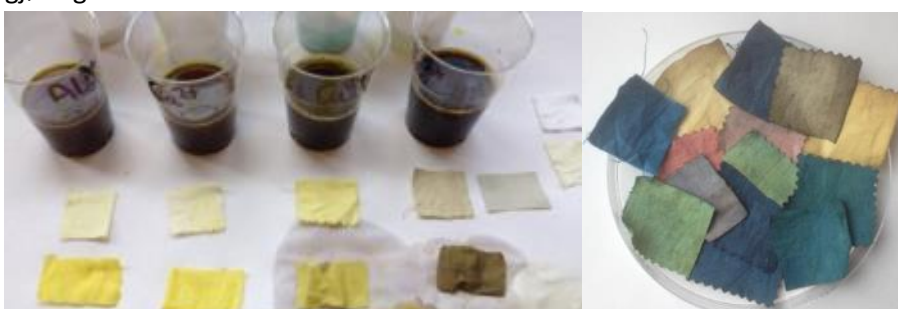
Etter 10. årstrinn

- formulere testbare hypoteser, planlegge og gjennomføre undersøkelser av dem og diskutere observasjoner og resultater i en rapport
- følge sikkerhetstiltak som er beskrevet i HMS-rutiner og risikovurderinger
- gi varierte eksempler på hvordan samer utnytter ressurser i naturen
- gjennomføre forsøk med lys, syn og farger, og beskrive og forklare resultatene



Etter 11. årstrinn

- planlegge og gjennomføre ulike typer undersøkelser med identifisering av variabler, innhente og bearbeide data og skrive rapport med diskusjon av måleusikkerhet og vurdering av mulige feilkilder
- gjøre rede for faktorer som virker inn på størrelsen til en populasjon
- forklare hva redoksreaksjoner er, gjøre forsøk med forbrenning, galvanisk element og elektrolyse og gjøre greie for resultatene

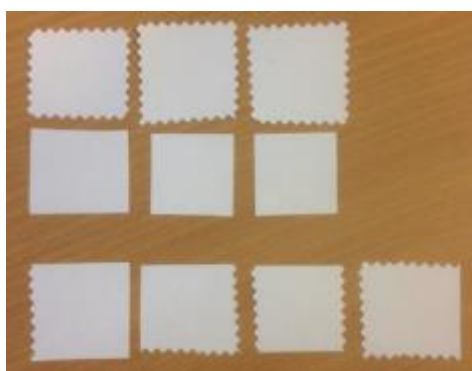


Vasking

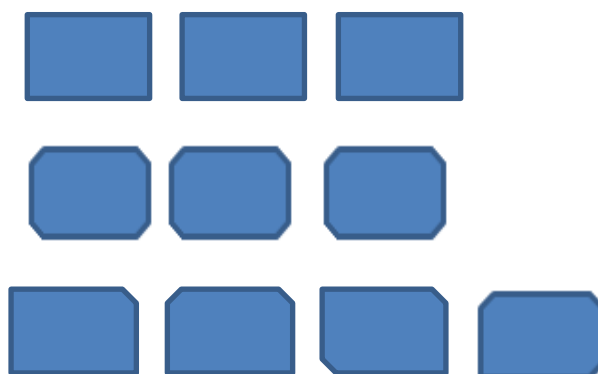
Alt stoff/garn /fiber som skal farges må være vasket og det må være vått når det legges i fargebadet. Garn som skal farges må være i hesper på maksimum 100 g. Det må bindes løst rundt garnhespene på tre steder så garnet ikke floker seg under vasking, beising og farging.

Klipping og merking av stoffbiter

10 biter bomullstoff med 6 forskjellige merker: 3 med ett merke, 3 med et annet merke og 4 med andre forskjellige merker, som vist på Figur 1 og Figur 2. Bitene kan være kvadrater eller rektangler med minste side ca. 4 cm. Merking med takkekanter er best (lettest å se forskjell på bitene), men til det kreves en takkesaks for tekstiler.



Figur 1: Merking med takkekanter, 6 forskjellige merker



Figur 2: Merking med avklippede hjørner, 6 forskjellige merker

Fargesupper av plantefarger



Kanadagullris: Kanadagullris er en svartelistet plante som voker i store mengder over hele landet. Den har en lang blomstringsperiode, hele august og september. Hele blomsterstanden brukes, fersk eller tørket. Legg plantene i en kjele og fyll på vann slik at plantene dekkes. Kok blandingen i minst en time og la det stå til det blir kaldt. Sil blandingen og fargesuppen er klar til bruk.

Alternativer til gullris: reinfann, gul gåseblom, fargereseda og mange andre. Tørket fargereseda kan kjøpes hele året.



Rabarbrarot: Rabarbraroten kan brukes fersk eller tørkes. Den bør skrelles og deles i små biter før koking og før eventuell tørking. Kok blandingen i minst en time. Sil blandingen og ta vare på fargesuppen. Legg de kokte bitene tilbake i kjelen, fyll på med vann og kok i minst en time til. Sil blandingen og bland fargesuppen med den du har fra første gangs koking. Kan kokes enda en gang med nytt vann for å få enda mer fargesuppe.

Alternativer til rabarbrarot er rot av hvitmaure eller krapp. Krapprot må kjøpes.

Med trykkoker går koking av fargesupper raskere.

Under utprøving av forskjellige farger er det nok med 5 minutter i fargebadet og fargebadet kan være kaldt. Garn og stoff som skal farges for senere å brukes i produkter, bør ligge en time i varmt fargebad, 70-80°C.

Beising av garn og tekstiler

Fargestoffene som brukes til farging av garn og tekstiler er vannløselige, de kokes ut med vann. De vil forsvinne fra stoffet ved vask hvis vi ikke får dem til å feste seg på stoffet.

Garn og tekstiler som skal farges med plantefarger må behandles på en spesiell måte, som kalles beising, før de legges i fargebadet. Garn og stoff legges i en løsning av metallsalter, forskjellige salter kan brukes. Mest vanlig er alun som er et salt som inneholder aluminiumioner, kaliumaluminiumsulfat. Det inneholder også andre ioner, men de er ikke viktige for fargeprosessen og omtales derfor ikke. Andre metallioner som brukes til beising er kobber-, jern(II)- og tinnioner. Saltene som brukes er

kaliumaluminiumsulfat, alun
jern(II)sulfat,
tinn(II)klorid
kobber(II)sulfat (brukes lite fordi kobbersalter er miljøfarlige)
aluminiumsulfat (brukes til beising av plantefibre som lin og bast)

Metallionene binder fargestoffmolekylene til molekylene i tekstilene og gjør dem vaskekte og lysekte i mer eller mindre grad. De forskjellige metallionene binder seg til fibrene og til fargestoffene på litt forskjellige måter. Vi får derfor forskjellige farger avhengig av hvilken beis vi bruker. I tillegg kan vi endre fargen noe ved å endre pH i fargebadet.

kremortartari gjør løsningen sur
ammoniak gjør løsningen basisk
natriumkarbonat, soda gjør løsningen basisk

Under utprøving av forskjellige farger er det nok med 5 minutters beisetid og beisebadet kan være kaldt. Garn og stoff som skal farges for senere å brukes i produkter, bør ligge en time i varmt beisebad, 70-80°C før farging.

Nettsteder med ideer til andre farger og andre metoder:

<https://snl.no/fargeplanter>

<https://no.pinterest.com/> : Søk på «dye another day» Det er i hvert fall to tavler som viser til over tusen nettsteder med ideer til farging.

Firmaer som selger plantefarger og beis:

<http://kolor.no/>

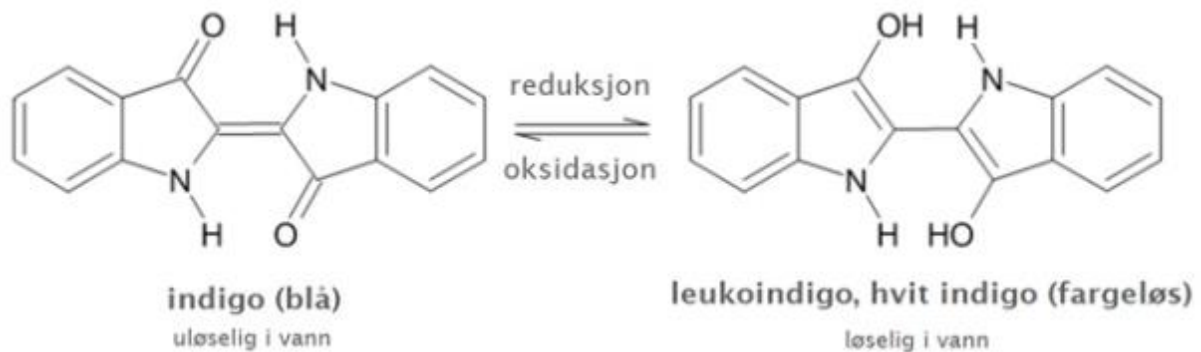
<http://www.raffina.no/categories/pigmenter-til-plantefarging>

<http://www.dharmatrading.com/chemicals/mordants-color-changers-and-other-assists.html?lnav=dyes.html>

<http://www.kremer-pigmente.com/de/farbstoffe-und-pflanzenfarben/natuerliche-farbstoffe-und-pflanzenfarben-02.01..html>

Farging med indigo - kypefarging

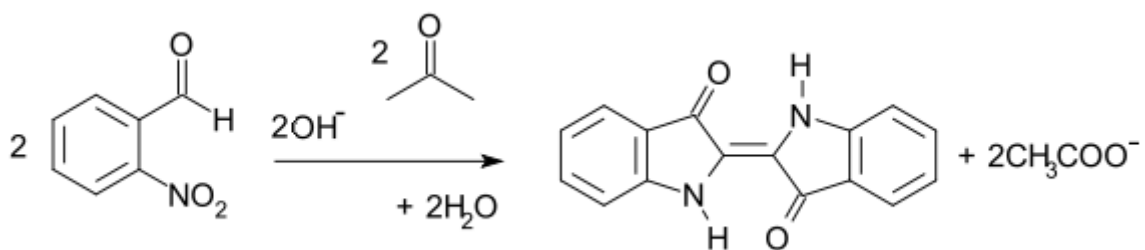
Indigo er et mørkeblått fast stoff. Fargingen er en prosess hvor fargestoffet gjøres om til en annen kjemisk forbindelse, leukoindigo (hvit indigo) som er løselig i vann (som må være basisk). Stoffet legges i fargebadet og det løste fargestoffet trekker inn i overflaten på tekstilfibrene. Når stoffet tas opp fra fargebadet, vil leukoindigo oksideres av oksygen i luften, tilbake til indigo. Fargestoffet sitter som små faste partikler inne i fibrene og siden indigo ikke er vannløselig, vil de ikke vaskes bort. Men som vi alle kjenner til, vil fargen slites bort.



Bakgrunnsstoff

Indigo er et fargestoff som kan utvinnes fra planten *Indigofera tinctoria* som vokser i sørøst Asia og fra vaid, *Isatis tinctori*, en plante som tidligere ble dyrket i Europa. Vaid vokser vilt noen steder i Norge. Indigo blått er det eldste fargestoffet vi kjenner. Det eldste funnet av tekstiler farget med indigo er mer enn 6000 år gammelt, funnet i Peru. Indigo var så dyrt at bare de rikeste hadde råd til tøy som var blåfarget, helt fram til slutten av 1800-tallet.

Syntetisk indigo ble fremstilt allerede i 1882 med Baeyer–Drewson indigo synthesis. Men først da anilin ble tatt i bruk som råstoff, ble det fart i produksjonen.



Indigo ble produsert i stor målestokk av BASF (Badische Anilin-und Soda-Fabrik) fra 1887. Blåfarge ble billig og ble derfor etter hvert brukt til farging av arbeidstøy, blåtøy, blue jeans.

Denim og jean

Denim er betegnelse på et stoff som er vevet på en bestemt måte (twill) med én farge i renningen og én farge innslaget. Det er mange som mener at denim betyr stoff «de Nimes», Nimes er en by i Frankrike. Men, de som kan mye om tekstiler og drakthistorie, sier at det er en myte. Ordets opprinnelse er usikker.

Jean var betegnelse på et kraftig bomullstoff som ble brukt mye i arbeidsklær. Jeans ble brukt om bukser som var laget i dette stoffet og som ble brukt av sjøfolk fra Genova.

Både denim og jean var stoff som ble produsert i USA på 1800-tallet.

Levi Strauss



Levi Strauss var født i Tyskland og kom til New York i 1848 hvor han jobbet i familiebedriften som blant annet solgte stoff til arbeidsklær. I 1853 ble han amerikansk statsborger og flyttet til San Fransico i California hvor han tjente seg rik på å selge varer til gullgraverne. Skredderen Jacob Davis begynte å lage arbeidstøy som var forsterket med nagler på steder med stor belastning. Dette fikk han, sammen med Levi Strauss patent på 20. mai, 1873. Det ble en stor suksess. De startet produksjon av bukser av indigofarget denim, med nagler på utsatte steder. Buksen "501®" ble produsert helt fra 1873, men først som XX. I 1890 fikk denne buksen betegnelsen "501. Betegnelsen jeans eller blue jeans kom ikke før rundt 1960.

Blue jeans eller levisbukser er i dag et av verdens mest kjente plagg. Les mer på levistrauss.com