

Skrevet av: T. Alexander Lystad, 3AFC  
Utført av: T. Alexander Lystad, 3AFC

Skrevet: 02.09.04 Fag: 3KJ  
Utført: 31.08.04

# I – Oksidasjon av alkoholer

## Problemstillinger

- Hvilke av de utleverte alkoholene oksideres av kromsyrereagenset?
- Hvilke observerbare kjennetegn kan du bruke for å skille mellom primære, sekundære og tertiære alkoholer ved å tilsette et egnet oksidasjonsmiddel?
- Er den ”ukjente” alkoholen en primær, en sekundær eller en tertiær alkohol?

## Utstyr

- Sju dramsglass
- Blått lakmuspapir
- Reagenser og en ”ukjent” alkohol

## Reagenser

Systematisk navn	Molekylformel	Trivialnavn
Natriumdikromat (løst i konsentrert svovelsyre)	$Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$	Kromsyrereagens
Metanol	$CH_3OH$	Tresprit
Etanol	$C_2H_5OH$	Sprit
Propan-1-ol	$C_3H_7OH$	
Propan-2-ol	$C_3H_7OH$	
2-metylpropan-2-ol	$C_4H_9OH$	

## Sikkerhetsanmerkninger

I dette forsøket er det kromsyrereagensen vi må være ekstra påpasselige med. Natriumdikromatet er kreftfremkallende for mennesker, og tas lett opp av kroppen enten gjennom hud, pust eller svelg fordi det er en sterk reagens. Derfor bruker vi hansker. Svovelsyren i reagensen kan gi etseskader og blindhet hvis det spruter i øynene, og reagensen kan støtkoke. Vi bruker briller og håndterer stoffet forsiktig. Felles for alkoholene er at de er brannfarlige, vi håndterer de borte fra åpen ild og flammer. Ellers utøver vi vanlig laborsikkerhet.

## Fremgangsmåte

Jeg tok ti dråper kromsyrereagens i sju dramsglass og numererte dem fra 1 til 7. Jeg tilsatte tre dråper av de forskjellige alkoholene i hvert glass og observerte det som skjedde. Jeg la blått lakmuspapir over glassene med fargeendring etter at brusingen var over. I glass 6 tilsatte jeg ingenting, og i glass 7 tilsatte jeg den ukjente alkoholen. Etter ca. 5 minutter noterte jeg observasjoner.

## Observasjoner

Glass	1	2	3
Stoff i tillegg til kromreagens	Metanol	Etanol	Propan-1-ol
Reaksjon med lakmuspapir	Ja	Ja	Ja
Fargeendring fra oransje	Grønnsvart	Grønnsvart	Grønnsvart

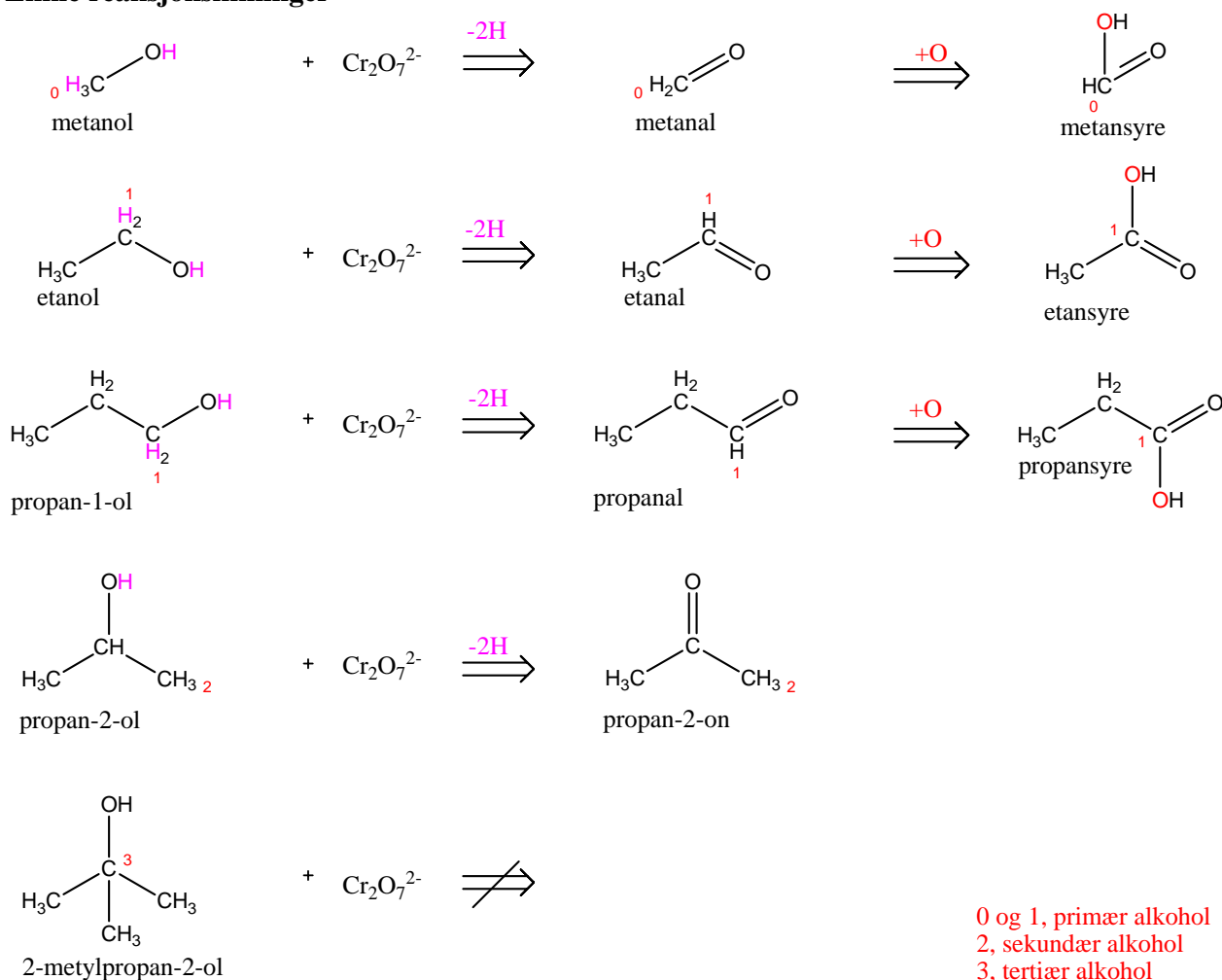
Glass	4	5	6	7
Stoff i tillegg til kromreagens	Propan-2-ol	2-metylpropan-2-ol	Ingenting	Ukjent
Reaksjon med lakmuspapir	Nei	Nei	Nei	Nei
Fargeendring fra oransje	Litt mørkere	Nei	Nei	Grønnsvart

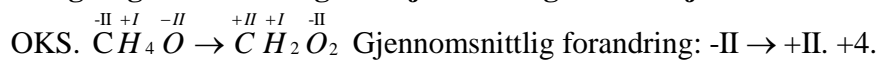
## Teori

I en primær alkohol er karbonatomet som bundet til hydroksygruppen selv bundet til ingen eller ett annet karbonatom. I en sekundær alkohol er karbonatomet som er bundet til hydroksygruppen selv bundet til to andre karbonatomer. I en tertiær alkohol er karbonatomet som er bundet til hydroksygruppen selv bundet til tre andre karbonatomer.

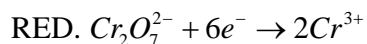
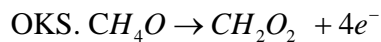
En primær alkohol oksideres til et aldehyd som lett oksideres videre til en karboksylsyre. En sekundær alkohol oksideres til et keton. En tertiær alkohol oksideres ikke. Det er hverken mulig å fjerne to hydrogenatomer, eller å innføre et oksygenatom.

## Enkle reaksjonslikninger

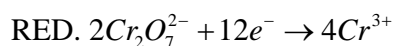
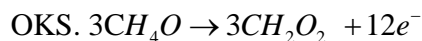


**Beregning av fullstendig reaksjonslikning for reaksjonen metanol => metansyre**

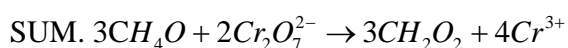
-



-



-



-

Balansering av ioneladninger

VS: -4

HS: +12

-

Vi legger til 16  $H^+$  fra svovelsyren på venstre side slik at ioneladning på begge sider blir lik.

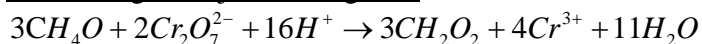
VS:  $-4 + 16 = +12$

HS: +12

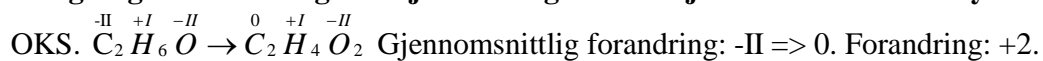
Balansering av atomantall

VS	HS
Cr: 4	Cr: 4
C: 3	C: 3
O: 17	O: 6 (Mangler 11)
H: $12 + 16 = 28$	H: 6 (Mangler 22)
	<b>Mangler altså 11 <math>H_2O</math>.</b>

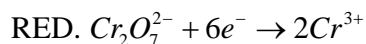
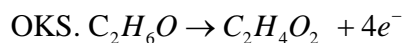
Fullstendig reaksjonslikning blir:



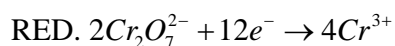
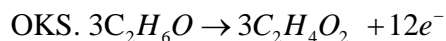
### Beregning av fullstendig reaksjonslikning for reaksjonen etanol => etansyre



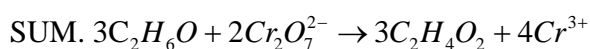
-



-



-



-

Balansering av ioneladninger

VS: -4

HS: +12

-

Vi legger til 16  $H^+$  fra svovelsyren på venstre side slik at ioneladning på begge sider blir lik.

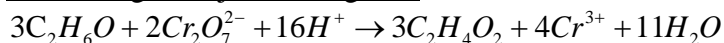
VS:  $-4 + 16 = +12$

HS: +12

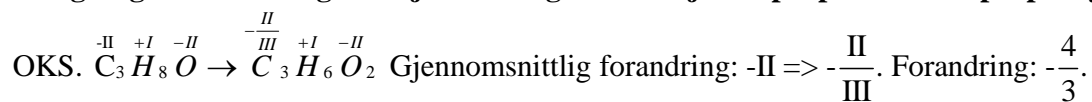
Balansering av atomantall

VS	HS
Cr: 4	Cr: 4
C: 6	C: 6
O: 17	O: 6 (Mangler 11)
H: 18+16=34	H: 12 (Mangler 22)
	<b>Mangler altså 11 H<sub>2</sub>O.</b>

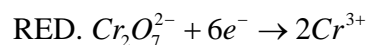
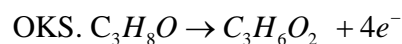
Fullstendig reaksjonslikning blir:



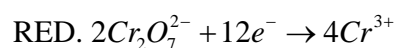
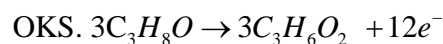
### Beregning av fullstendig reaksjonslikning for reaksjonen propan-1-ol => propansyre



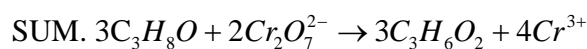
–



–



–



–

Balansering av ioneladninger

VS: -4

HS: +12

–

Vi legger til 16 H<sup>+</sup> fra svovelsyren på venstre side slik at ioneladning på begge sider blir lik.

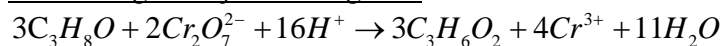
VS: -4 + 16 = +12

HS: +12

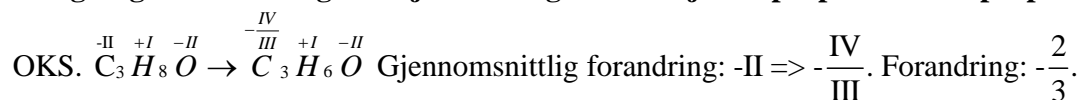
Balansering av atomantall

VS	HS
Cr: 4	Cr: 4
C: 9	C: 9
O: 17	O: 6 (Mangler 11)
H: 24+16= 40	H: 18 (Mangler 22)
	<b>Mangler altså 11 H<sub>2</sub>O.</b>

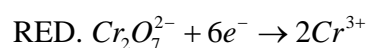
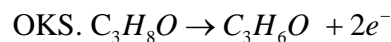
Fullstendig reaksjonslikning blir:



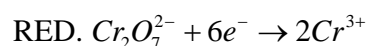
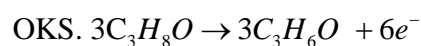
**Beregning av fullstendig reaksjonslikning for reaksjonen propan-2-ol => propan-2-on**



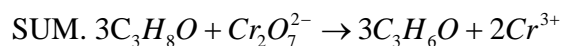
–



–



–



–

Balansering av ioneladninger

VS:  $-2$

HS:  $+6$

–

Vi legger til  $8 H^+$  fra svovelsyren på venstre side slik at ioneladning på begge sider blir lik.

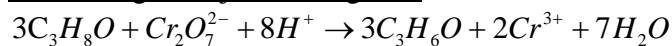
VS:  $-2 + 8 = +6$

HS:  $+6$

Balansering av atomantall

VS	HS
Cr: 2	Cr: 2
C: 9	C: 9
O: 10	O: 3 (Mangler 7)
H: $24+8= 32$	H: 18 (Mangler 14)
	<b>Mangler altså 7 H<sub>2</sub>O.</b>

Fullstendig reaksjonslikning blir:



## Konklusjon

Vi observerte reaksjoner i glass 1, 2, 3, 4 og 7. Disse alkoholene, som da må være primære eller sekundære alkoholer, ble oksidert. I de glassene hvor lakmuspapiret skiftet farge på grunn av sure damper må det ha vært karboksylsyrer, altså primære alkoholer som har blitt oksidert via aldehyder til karboksylsyrer. Dette gjelder glass 1, 2, og 3. I glass 4 fikk vi en fargeendring, noe som tyder på en reaksjon, men vi fikk ingen reaksjon med lakmuspapiret. Da tertiære alkoholer ikke oksideres i det hele tatt, må det ha vært en sekundær alkohol i glass 4, og en tertiær alkohol i glass 5. Dette stemmer med alkoholene vi har fordelt i glassene og deres strukturformler.

Observasjonene i forbindelse med den ukjente alkoholen i glass 7 er overens med propan-2-ol, og bare propan-2-ol, i glass 4. Den ukjente alkoholen er altså propan-2-ol.

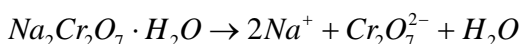
## Feilkilder

Foruresning av stoffene før, under, eller etter oppmåling kan forstyrre eller ødelegge resultatet vi er ute etter. Vi må være påpasselige med å bruke samme dråpeteller i samme flaske, eller bruke en ren en. Vi må også observere nøye, slik at vi ikke "går glipp av" reaksjoner. Hvis lakmuspapiret kommer i kontakt med kromsyre reagens, for eksempel på kanten av prøveglassene, vil vi få positiv reaksjon og vi kan tro prøven er sur, når den ikke er det. Vi må se etter et stort utslag, som ikke bare er på kanten av prøveglasset.

## Resterende etterarbeid

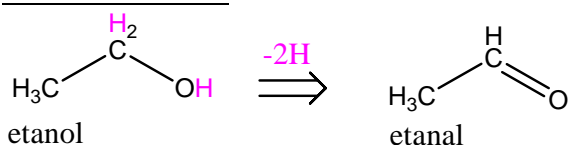
### Farge i kromsyre reagenset

Når  $Na_2Cr_2O_7 \cdot H_2O$ -komplekset spaltes, dannes det  $Cr_2O_7^{2-}$ -ioner og  $Na^+$ -ioner.

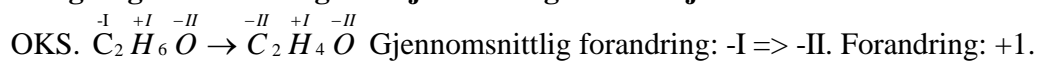


Det er ionet  $Cr_2O_7^{2-}$  som gir reagenset den oransje fargen.

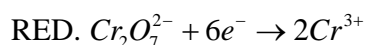
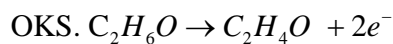
### Slik dannes etanal



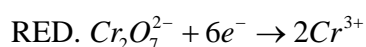
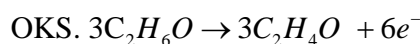
Etanal oksideres lett videre til etansyre, men da trengs det større stoffmengde oksidasjonsmiddel. (I vårt tilfelle kromsyre reagens.) En oksidasjon av etanol kan stoppes på "aldehyd-trinnet" ved å begrense oksidasjonsmiddelet. Da blir balansert likning slik:

**Beregning av fullstendig reaksjonslikning for reaksjonen etanol => etanal**

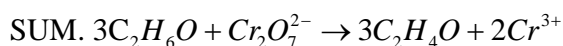
-



-



-



-

Balansering av ioneladninger

VS: -2

HS: +6

-

Vi legger til 8 H<sup>+</sup> fra svovelsyren på venstre side slik at ioneladning på begge sider blir lik.

VS: -2 + 8 = +6

HS: +6

Balansering av atomantall

VS	HS
Cr: 2	Cr: 2
C: 6	C: 6
O: 10	O: 3 (Mangler 7)
H: 18+8=26	H: 12 (Mangler 14)
	<b>Mangler altså 7 H<sub>2</sub>O.</b>

Fullstendig reaksjonslikning blir:

