



HØGSKOLEN
I SØR-TRØNDELAG

HØGSKOLEN I SØR-TRØNDELAG

AVDELING FOR MAT- OG MEDISINSK TEKNOLOGI

Eksamensdato:	31. mai 2007					
Varighet:	09:00 - 14:00 (5 t)					
Emnekode:	FO130N					
Emnenavn:	Organisk kjemi og matkjemi					
Kull/klasse:	1N					
Studiepoeng:	9					
Fagansvarlig(e):	Åse Strand (oppg 1-3), mobil 915 26 512 Lisbeth Mehli (oppg 4-6), mobil 995 92 308					
Hjelpemidler:	Ingen					
Oppgavesettet består av:	6 oppgaver på 9 sider + forside					
Vedlegg består av:	–					

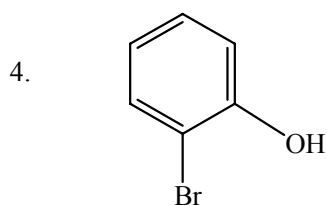
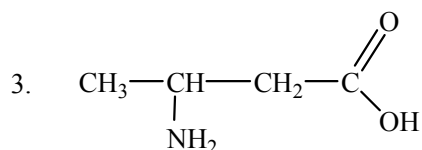
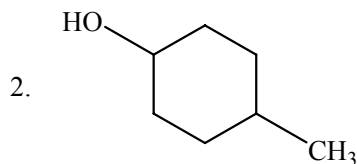
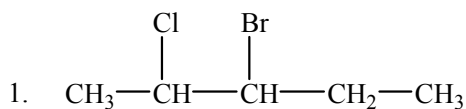
Merknad:

- **ALLE HOVEDOPPGAVENE TELLER LIKT!**
- **OPPGAVE 1-3 LEVERES SEPARAT, OPPGAVE 4-6 LEVERES SEPARAT!**
- **OPPGAVESETTETS SIDE 5 (OPPGAVE 3d) SKAL LEVERES INN SOM EN DEL AV BESVARELSEN! Denne trenger ikke følge med den gule kopien.**
- **OPPGAVESETTETS SIDE 9 (OPPGAVE 6d) SKAL LEVERES INN SOM EN DEL AV BESVARELSEN! Denne trenger ikke følge med den gule kopien.**

Lykke til!

OPPGAVE 1 – STRUKTURER, NOMENKLATUR OG ORBITALTEORI

a) Sett navn (IUPAC) på følgende forbindelser:



b) Angi hvilken stoffklasse (alkan, alkohol etc.) følgende forbindelser tilhører:

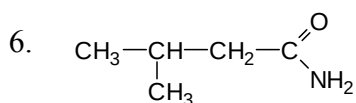
1. 3-klor-1-pentanol

2. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

3. etyl etanoat

4. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$

5. 3-metoksypentan



Tegn strukturformler for følgende forbindelser:

A) dietyleter

B) 3-etyloktansyre

C) *trans*-4-hydroksey-2-heksen

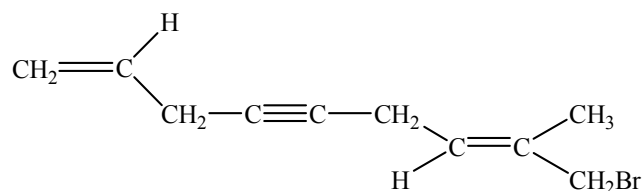
c) Isomere, konformere og resonansformer

1. Tegn tre ulike strukturisomere som har molekylformel C_3H_6BrCl .
2. Tegn to stolkonformasjoner av bromsykloheksan – én der substituenten sitter ekvatorialt og én der substituenten sitter aksialt! Angi *tydelig* på strukturene om substituenten sitter ekvatorialt eller aksialt!
3. Tegn resonansstrukturen til anionet under.

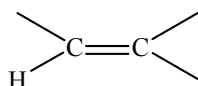


d) Orbitalteori

- Angi hybridiseringstilstanden til de enkelte karbonatomer i følgende forbindelse: (Tegn forbindelsen over på eksamensarket!)



- Tegn en skisse av *denne* molekyldelen ved hjelp av orbitaler/hybridorbitaler. Angi tydelig på tegninga hvilke orbitaltyper (s, p, sp, sp^2 , sp^3) og bindingstyper som inngår samt hvor disse er plassert.



OPPGAVE 2 – REAKSJONSMEKANISMER I ORGANISK KJEMI

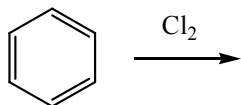
a) Elektrophil addisjon

Forbindelsen $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$ reagerer med H-Br i en elektrophil addisjon.

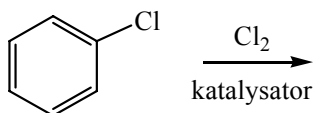
- Vis fullstendig reaksjonsmekanisme (med pilføring) for reaksjonen!
- Angi om mellomproduktet er klassifisert som primært, sekundært eller tertiært!
- Sett navn på produktet!

b) EAS

- Vis fullstendig mekanisme med pilføring for klorering av benzen!
- Angi også *katalysatoren* du må bruke for å lage en god elektrofil!

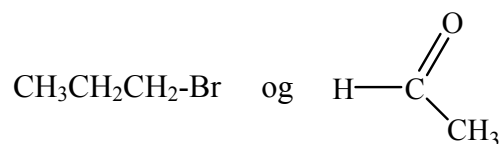


- Angi hvilke produkter man vil få i reaksjonen under?



c) Grignards syntese

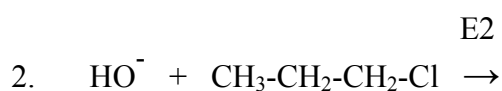
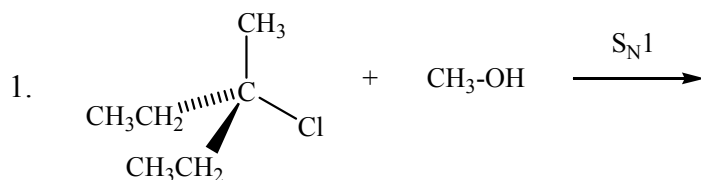
I en Grignards syntese skal du lage en sekundær alkohol vha. disse organiske forbindelsene. Du trenger et metall, løsningsmiddel/-midler og syre i tillegg for å gjennomføre syntesen, disse må du velge selv.



- Vis fullstendig reaksjonsmekanisme med pilføring for alle tre trinnene i reaksjonen.
- Begrunn valg av løsningsmiddel i syntesen.

d) Substitusjons- og eliminasjonsreaksjoner

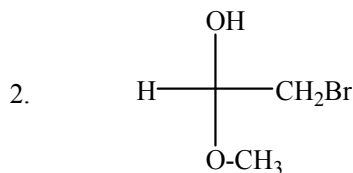
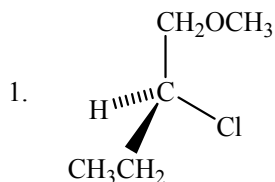
Vis fullstendig reaksjonsmekanisme for reaksjonene under:



OPPGAVE 3 – DIVERSE ORGANISK KJEMI

a) Stereoisomeri

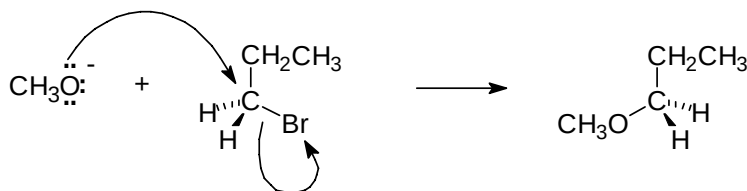
- Angi om strukturene nedenfor har R- eller S-konfigurasjon. Vis prioriteringene!



- Tegn en Fischer-projeksjon av *meso*formen til søtningsstoffet sorbitol: $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$
- Tegn en Fischer-projeksjon av *en diastereomer* til søtningsstoffet sorbitol.

b) Organiskmiks

- Forklar kort hva som menes med *induktiv effekt*, bruk gjerne strukturer som eksempler for å forklare.
- Forklar kort hva som menes *enantiomert par*, bruk gjerne strukturer som eksempler.
- Angi så mange stikkord/kjennetegn du kan som beskriver $\text{S}_{\text{N}}2$ -reaksjonen under:



- Forklar kort hvorfor 1-propanol har mye høyere kokepunkt enn eteren med samme molmasse (M_{m}).

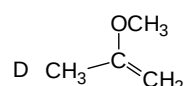
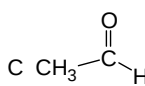
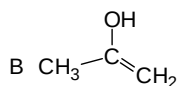
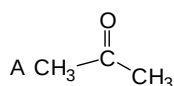
c) Etanol som utgangsstoff

- Skisser hvordan du vil danne etylpropyleter, $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, vha. *Williamsons etersyntese* i to trinn. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ skal benyttes som utgangsstoff i første trinn. (Reaksjonsmekanisme er ikke nødvendig!)
- Angi hvilket produkt som dannes dersom etanol oksideres vha. KMnO_4 .

**DETTE ARKET SKAL LEVERES INN SOM EN DEL AV BESVARELSEN
(hvit kopi)!**

3d) Kun **ett** svar er riktig – hvilket? (Sett **en ring rundt** rett svaralternativ!)

- Hvor stor er tetraedervinkelen? A 45° B 109,5° C 120° D 180°
- Hvor mange uparede elektroner kan et radikal ha? A 0 B 1 C 2 D 4 E 6
- I en Grignards syntese kan man lage en karboksylsyre, men hvilket utgangsstoff må man da benytte som karbonylkilde?
A et metylketon B etanal C ester D metanal E tørris (= fast CO₂)
- Når får man 1,2- og 1,4-addisjon?
A Når utgangsstoffet er konjugert.
B Når utgangsstoffet er et alkyn.
C Når utgangsstoffet inneholder Cl i 2- og 4-posisjon.
- Hvorfor er alkyl-grupper orto,para-dirigerende?
A Fordi det dannes 4 resonansstrukturer som mellomprodukt i stedet for 3 (3 ved *meta*)
B Fordi det dannes 1 tertiær resonansstruktur + 2 sekundære som mellomprodukt i stedet for 3 sekundære (*meta*)
C Fordi det da blir mindre sterisk hindring i produktet
D Fordi det ved *o/p*-substitusjon vil bli én ugunstig resonansform (+ mot +/δ+) mens dette unngås ved *m*-substitusjon.
- Estere er også karboksylsyrederivater, hvilken funksjonell gruppe inngår i estere?
A OH B C=O C SH D COOH E CONH₂ F COOR
- Hvilken forbindelse under er en enol?



- Hva har en Grignards syntese og en aldolkondensasjon felles?
A ny C-C dannes B ny C-O dannes C Mg benyttes D H⁺ er katalysator

OPPGAVE 4 – LIPIDER

a) Forklar **kort** følgende uttrykk:

1. umettet fettsyre
2. basisk hydrolyse
3. herding av fett
4. isopren

b) • Tegn følgende struktur: Glyseryl tristearat (stearinsyre 18:0)

• Fettsyren under kan navnsettes på flere måter. Bruk symbolene ω og Δ til å angi plassering av dobbeltbindingene. Hva er trivialnavnet på denne fettsyren?

• Tegn strukturformel som viser konfigurasjonen for dobbeltbindingene.



• Hvorfor vil et stort innhold av fettsyrer med dobbeltbindinger gi fett-typer som er flytende?

c) Hva er en emulgator? Hvordan virker de? Tegn og forklar.
Nevn eksempel på naturlige og syntetiske emulgatorer.

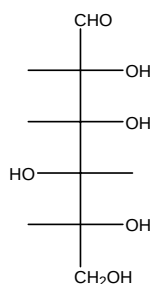
d) Hvilket generelt strukturelement har fargestoffer som gjør at vi kan se farger?
Nevn eksempler på ulike naturlige fargestoffer

OPPGAVE 5 – KARBOHYDRATER

a) Hva er et karbohydrat og hvilke funksjonelle grupper har disse molekylene? Skisser kort hvordan vi deler inn disse makromolekylene.

b) Når karbohydrater løses i vann, kan det eksistere i både åpen og lukket form.

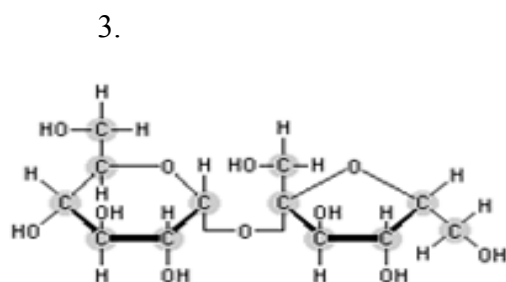
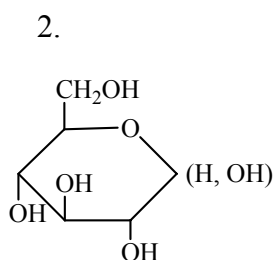
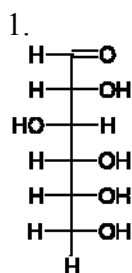
A: Vis sykliseringen av D-gulose (under).



B: L-formen av dette monosakkaridet er utgangspunkt for en del av et polysakkarid. Hvilket?

C: Hvor mange isomere forbindelser har den sykliske formen av D-gulose.

c) Hva er et reduserende sukker?
Marker hvilke(t) sukker som er reduserende.



d) Hva er en gel?

Noen pektintyper kan danne gel i nærvær av kalsiumioner mens andre krever mye sukker og lav pH. Hva er den kjemiske forskjellen på disse typene?

OPPGAVE 6 – PROTEINER

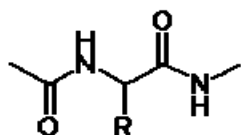
- a) Tegn zwitterionet av aminosyren lysin. Den har følgende R-gruppe: $-(\text{CH}_2)_3\text{-NH}_2$

Vis hva som skjer når vi har en sterk basisk løsning av aminosyra og tilsetter syre i små porsjoner. Lysin har følgende pK_a verdier: 2.18, 8.95 (amino) og 10.79 (R-gruppe)

Beregn pI.

- b) Figuren under viser et utsnitt av en polypeptidkjede.

1. Tegn opp og marker bindingen(e) der peptidkjeden er mest fleksibel.



2. Marker på tegningen også bindingen mellom aminosyreenhetene, hva heter denne bindingen?
3. Gi eksempler på andre typer av bindinger som kan finnes i et protein.
4. Ved denaturering av proteiner endres strukturen i proteinet. Forklar kort hva som skjer?
- c) Hva er kasein? Skisser oppbygningen av dette proteinet.
- d) Se neste side. **Dette arket skal leveres inn.**

6d) OBS! Det kan være mer enn ett riktig svar på enkelte spørsmål.

- Hvor i tertiærstrukturen til et vannløselig protein kan du vente å finne en aminosyre med en hydrofob R-gruppe?
 - i endene av polypeptidkjeden
 - på overflaten av proteinet
 - kovalent bundet til en annen R-gruppe
 - på innsiden, vekk fra vannet.
- Når vi snakker om primær struktur hos proteiner, mener vi
 - rekkefølgen av aminosyrer i peptidet.
 - om peptidet har en α -heliks eller ikke.
 - hvordan peptidkjeden er ordnet i rommet.
 - at vi har et globulært protein.
- Hvilke av følgende strukturer er et zwitterion?

a.

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ | \\ \text{O}^- \end{array}$$

b.

$$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COO}^- \text{Na}^+$$

c.

$$\text{Ca}^{2+}$$

d.

$$^+\text{H}_3\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}^-$$
- Hvilken polymer er bygd opp av glukose?

a. Stivelse

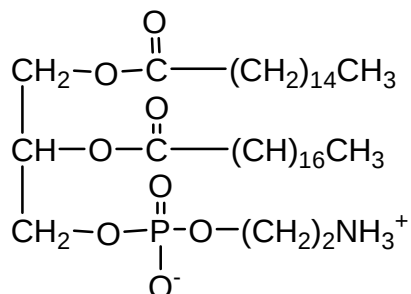
b. Inulin

c. Alginat

d. Cellulose
- En enkel aminosyre
 - har en ioniseringstilstand.
 - har to ioniseringstilstander.
 - har tre ioniseringstilstander.
 - kan ikke ioniseres.
- Lysin er en basisk aminosyre
 - som kan delta i Maillardreaksjonen.
 - Det er en essensiell aminosyre.
 - På grunn av den basiske gruppen i R-kjeden har den bare to ioniseringstilstander.
 - Den har tre pK verdier.

7. Dette er:

- et triglyserid
- en olje
- et fosfolipid
- en voks



8. Frie fettsyrer har forskjellig kokepunkt.
- Dobbelbindinger gir lavere kokepunkt.
 - Minkende kokepunkt med minkende kjedelengde.
 - Økende antall karbon i kjeden gir høyere kokepunkt.
 - Transbindinger gir svært lave kokepunkter.