

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i : KJ 101 - Kjemi 1

Eksamensdag: Tirsdag 9. desember 2003

Oppgavesettet er på 7 sider

Vedlegg: ingen

Tillatte hjelpemidler: "Chemical Bonding" av Mark J. Winter

"Organic Chemistry" av John McMurry

Molekylbyggesett

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.

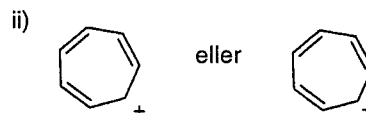
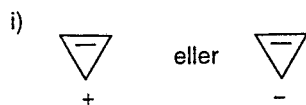
Ved bedømmelsen gis oppgavene lik vekt.

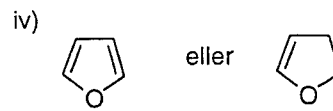
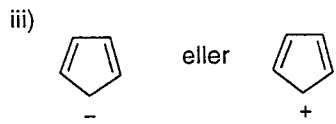
Oppgave 1

- a) Angi antall bindende og ikke-bindende valenselektronpar for sentralatomet i følgende molekyler, og beskriv de geometriske forhold (perfekt geometri eller avvik fra perfekt geometri) mest mulig nøyaktig :
 CH_4 , $\text{N}(\text{CH}_3)_3$, BCl_3 , SiH_3^- , SF_4 , SF_6 , NO_2^-
- b) Hvilke(t) av følgende molekyler er paramagnetisk(e) : N_2 , O_2 , NO og benzen ?
- c) Skisser formen på HOMO (høyest okkuperte molekylorbital) og LUMO (laveste ikke-okkuperte molekylorbital) for propen. Fra hvilke atomorbitaler fremkommer de ?

Oppgave 2

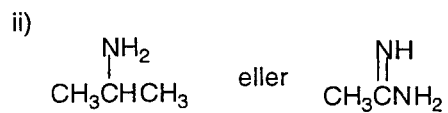
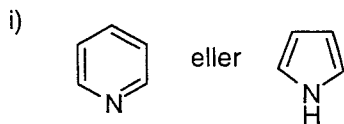
- a) Hvilke forbindelse i de følgende par har den beste elektroniske stabiliteten ?
 Forklar





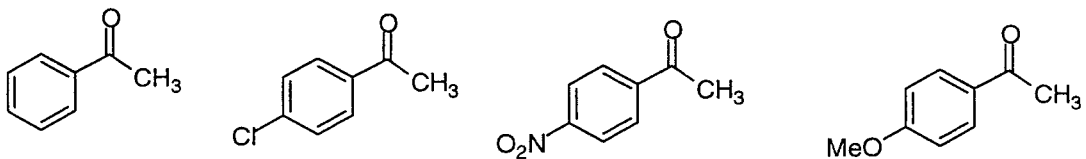
b) Hvem kan lettest miste et proton: en metylgruppe som er bundet til sykloheksan eller en metylgruppe som er bundet til en benzenring ? Forklar

c) Hvilken forbindelse i parene nedenfor er den sterkeste basen ? Forklar

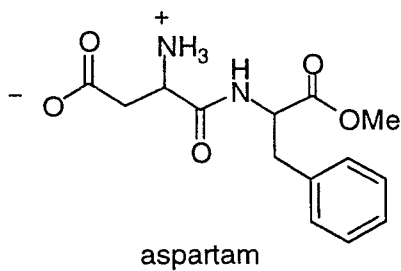


Oppgave 3

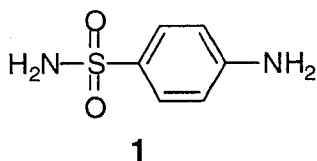
a) Før opp forbindelsene nedfor etter *avtagende* likevektskonstant for hydratdannelse



b) Aspartam er et søtningsstoff som brukes bl. a. i NutraSweet. Hva blir dannet hvis aspartam ble fullstendig hydrolysert i sur vandig løsning ?

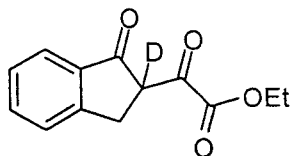


c) Sulfonamider som **1**, var de første syntetiske antibiotika som ble laget. De ble introdusert klinisk i 1934. Vis hvordan sulfonamidet **1** kan lages fra benzen.



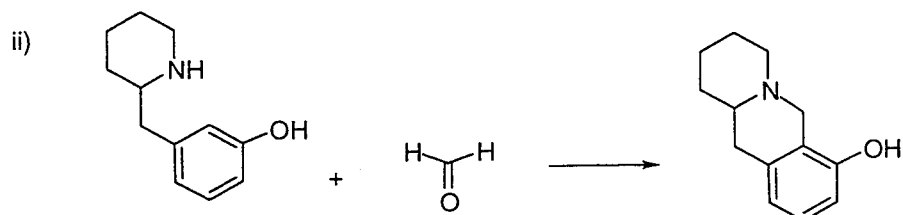
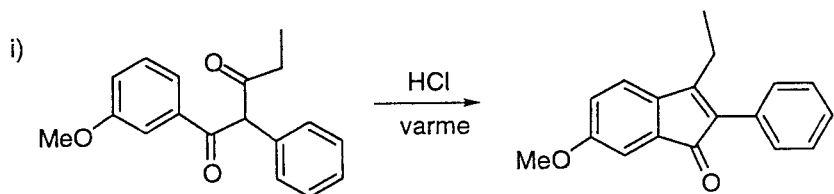
Oppgave 4

a) Du ønsker å syntetisere β -ketoaldehydet som vist under ved å bruke en kondensasjonsreaksjon.

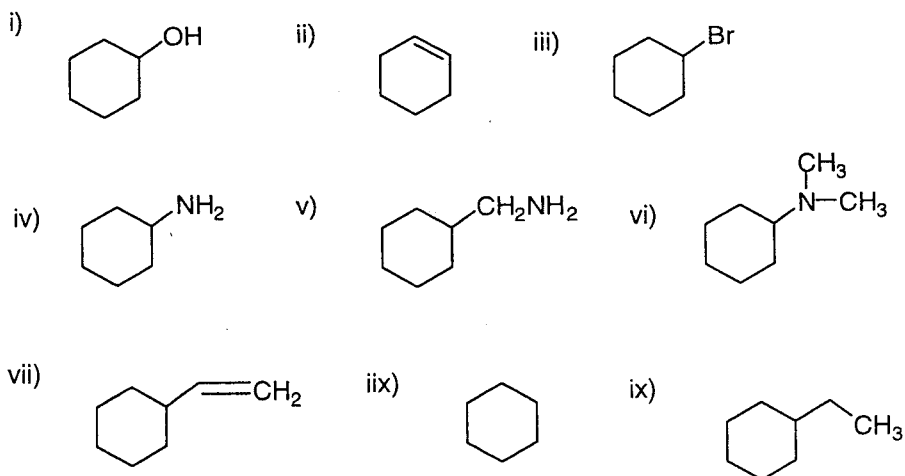


Skriv en reaksjonsligning som viser hvilke reagenser du vil starte med og hvilke betingelser som skal til for å oppnå det ønskede resultat.

b) Foreslå en rimelig mekanisme for hver av de følgende reaksjoner:



c) Vis hvordan forbindelsene nedfor kan lages fra sykloheksanon

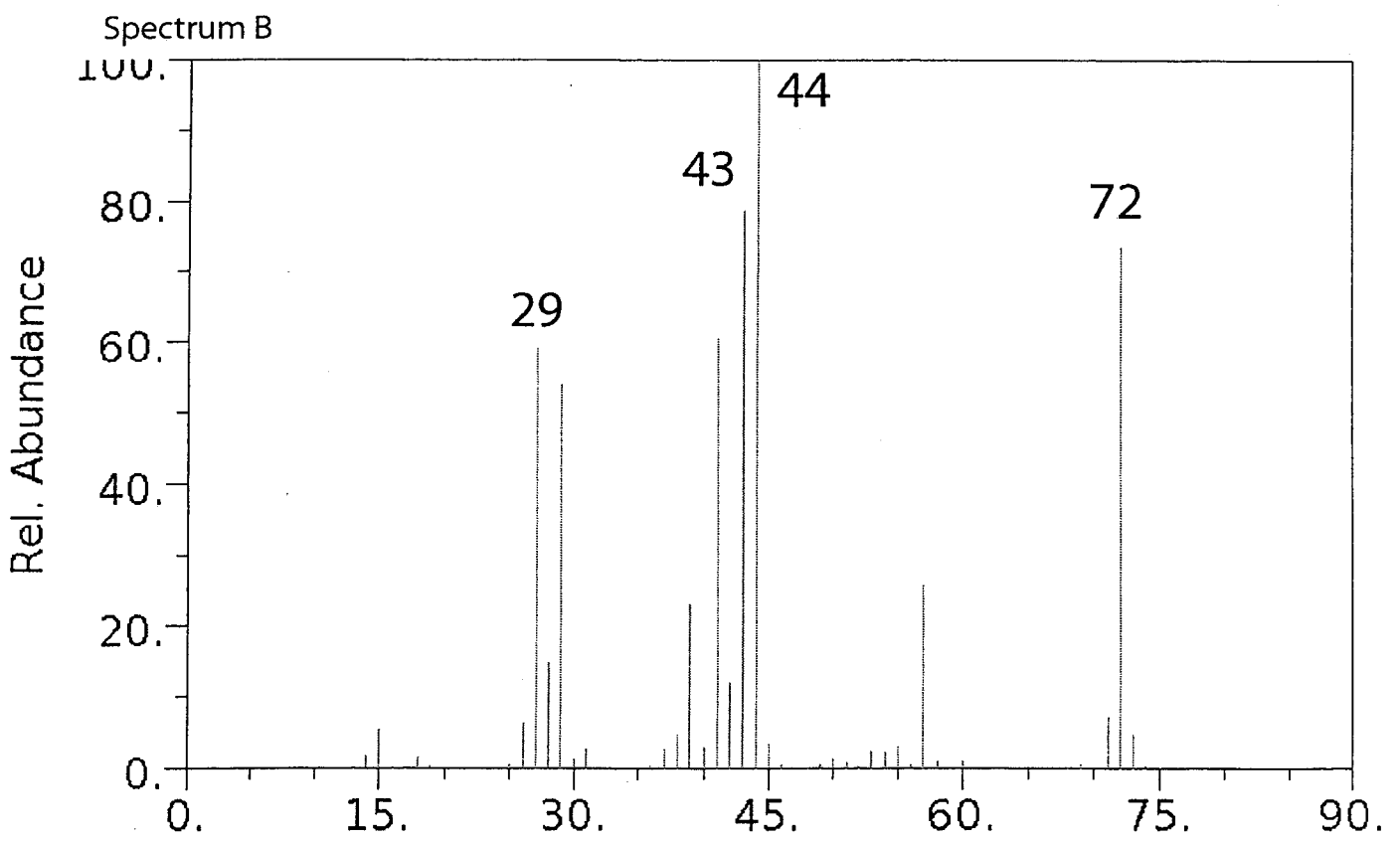
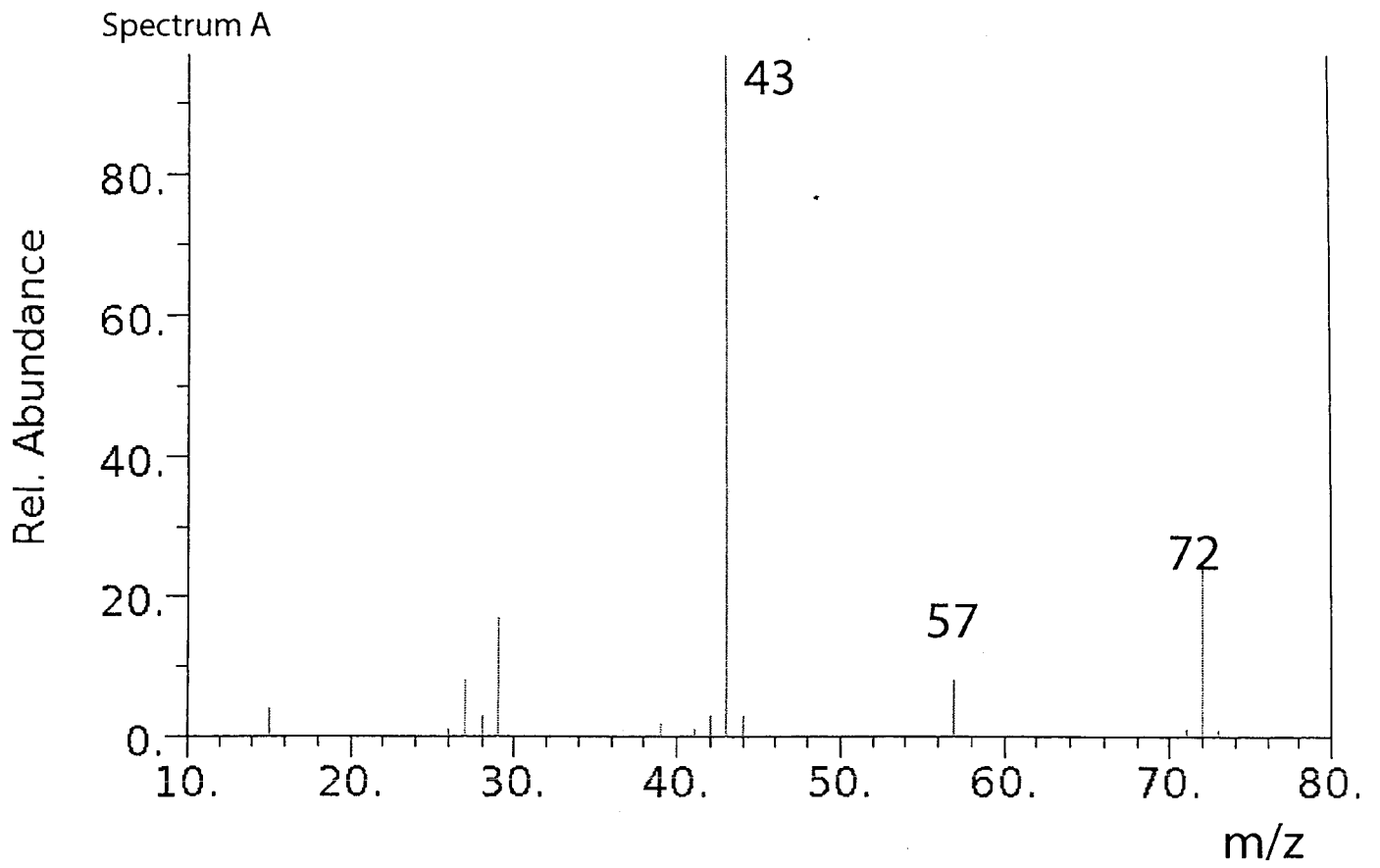


Oppgave 5

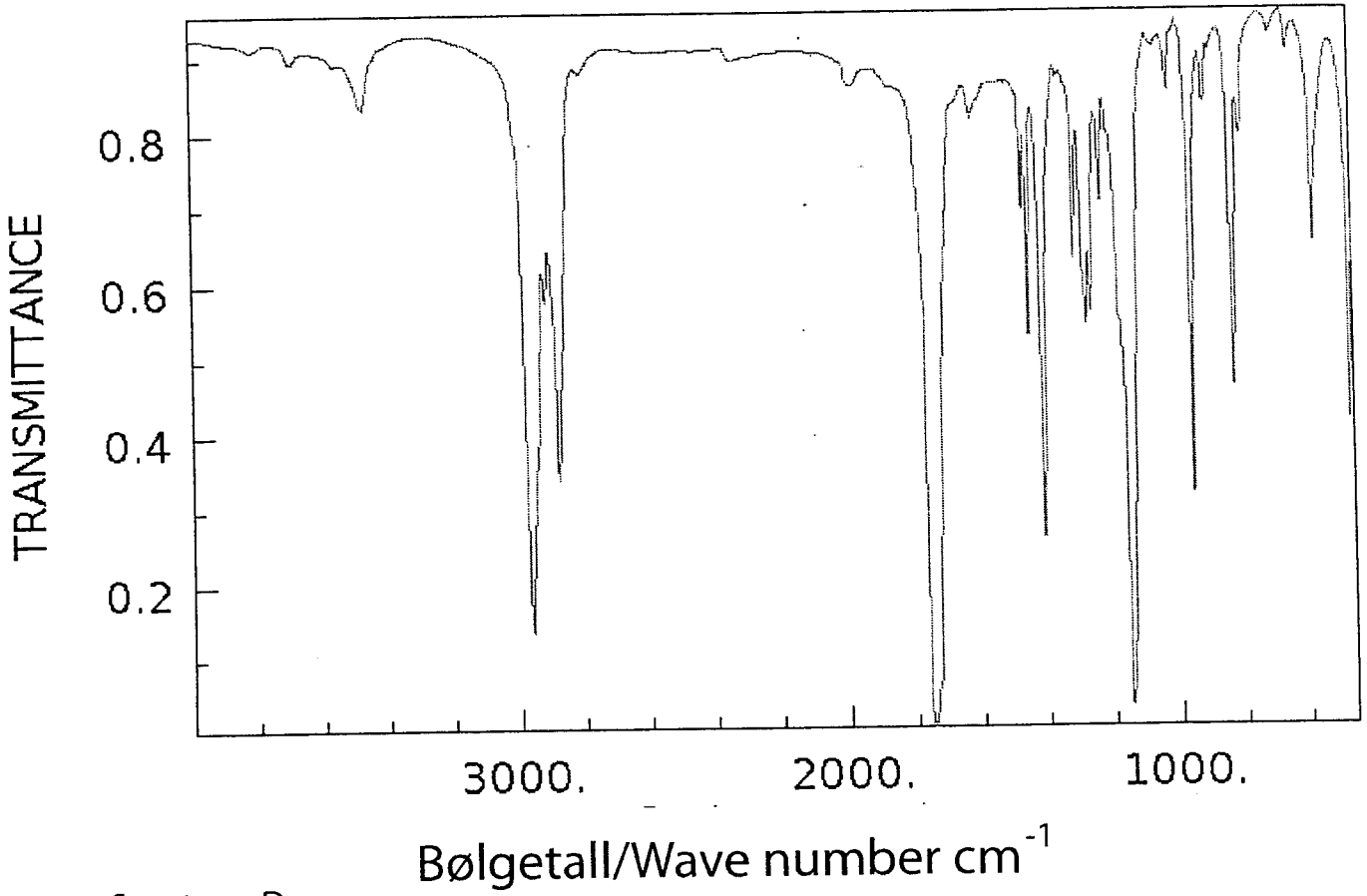
a) Massespektrene til 2-butanon og butanal er gjengitt i A og B nedenfor. Forklar MS-signalene (EI, 70 eV) som er merket med tall ved å skrive reaksjonsligninger.

b) Reaksjon mellom en forbindelse med formel C_5H_8O og $LiAlH_4$ med påfølgende sur hydrolyse gir en forbindelse med formelen $C_5H_{10}O$ som produkt. IR-spekteret av reaktanten er gjengitt i C, dens ^{13}C -NMR-spektrum er E og dens 1H -NMR spektrum er F. IR-spekteret av produktet er vist i D. Skriv reaksjonsligning og forklar de viktigste toppene i IR-spektrene, med særlig vekt på forskjellene. Hvilke vibrasjonsbevegelser i molekylet gir opphav til de mest karakteristiske absorpsjonene?

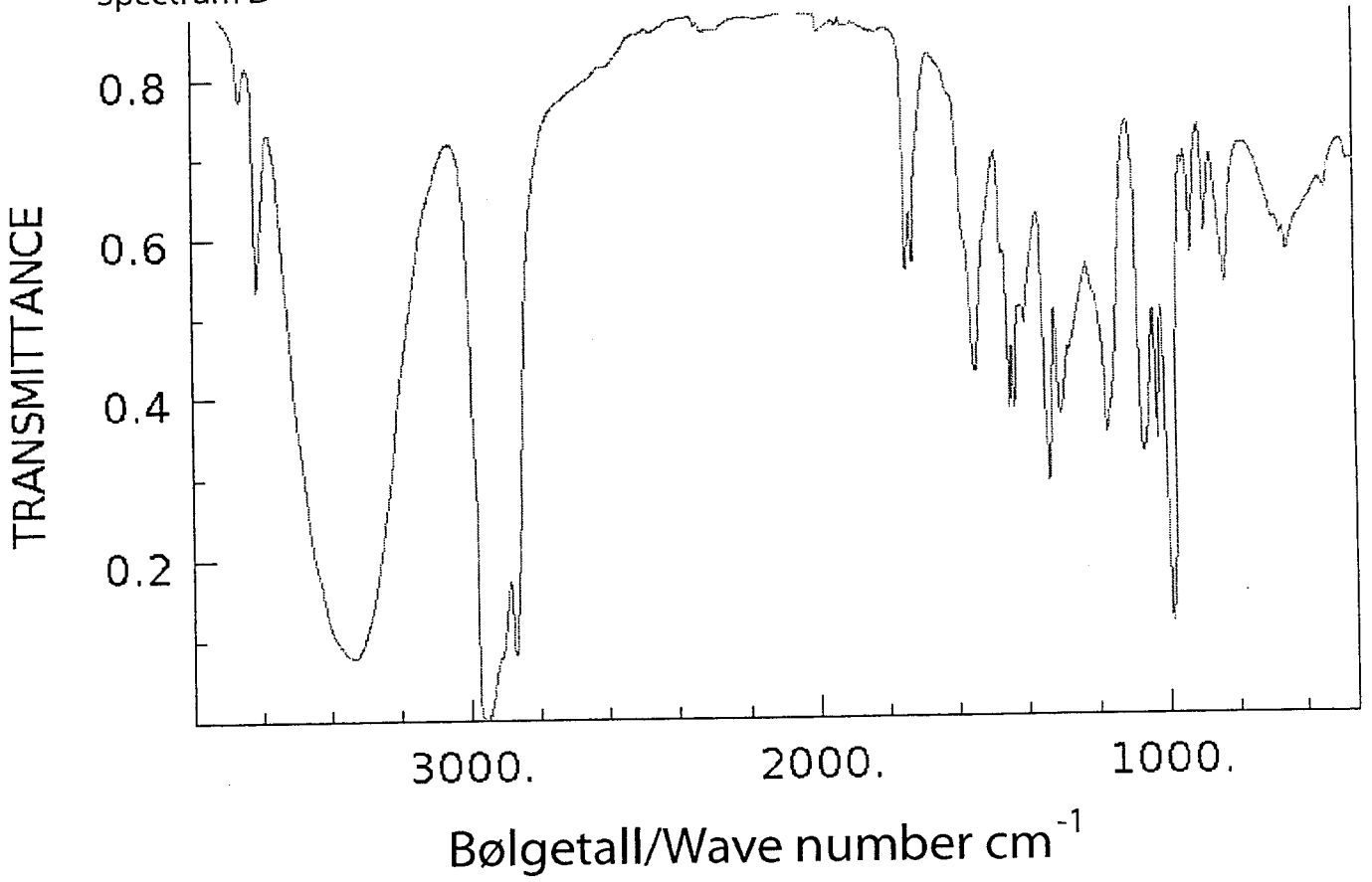
c) En forbindelse med formelen C_3H_7OCl gir ^{13}C -NMR- og 1H -NMR-spektre gjengitt i G og H. Forklar spektrene og gi forslag til molekylstruktur. Gi en en forklaring på oppsplittingen av signalene i 1H -NMR-spekteret.



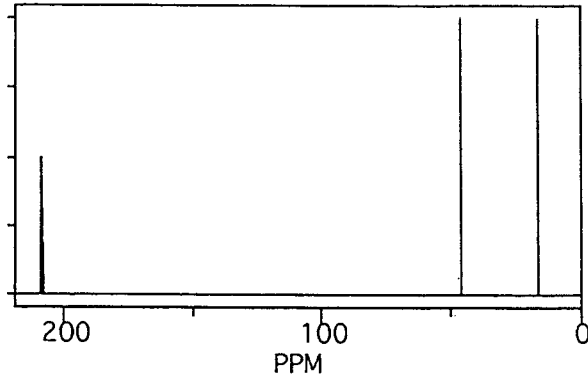
Spectrum C



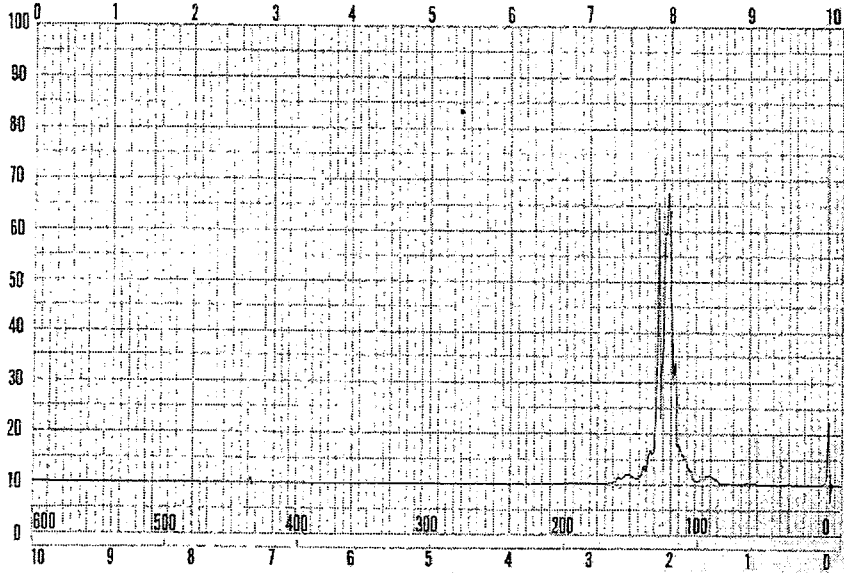
Spectrum D



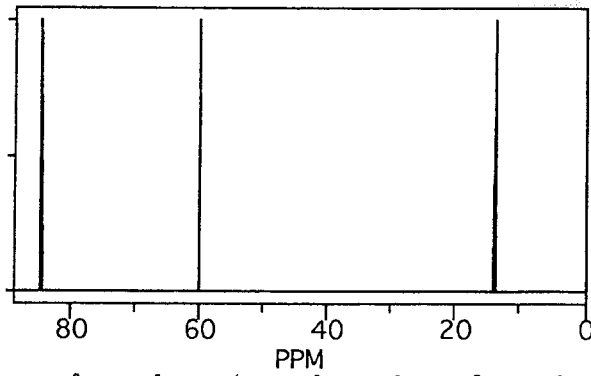
Spectrum E



Spectrum F



Spectrum G



Spectrum H

