

Vordiplomprüfung Chemie im WS 2006/07

Name: _____ Kurs: _____ Wiederholer Punkte: _____ Note: _____
 1. 2.

1	1,0079 1 H																			4,0026 2 He
2	6,941 3 Li	9,0122 4 Be											10,811 5 B	12,011 6 C	14,007 7 N	15,9994 8 O	18,998 9 F			20,18 10 Ne
3	22,990 11 Na	24,305 12 Mg											26,982 13 Al	28,086 14 Si	30,974 15 P	32,066 16 S	35,453 17 Cl			39,948 18 Ar
4	39,098 19 K	40,078 20 Ca	44,956 21 Sc	47,88 22 Ti	50,942 23 V	51,996 24 Cr	54,938 25 Mn	55,845 26 Fe	58,933 27 Co	58,693 28 Ni	63,546 29 Cu	65,39 30 Zn	69,723 31 Ga	72,61 32 Ge	74,922 33 As	78,96 34 Se	79,904 35 Br			83,80 36 Kr
5	85,468 37 Rb	87,62 38 Sr	88,906 39 Y	91,224 40 Zr	92,906 41 Nb	95,94 42 Mo	(98,906) 43 Tc	101,07 44 Ru	102,91 45 Rh	106,42 46 Pd	107,87 47 Ag	112,41 48 Cd	114,82 49 In	118,71 50 Sn	121,76 51 Sb	127,60 52 Te	126,90 53 I			131,29 54 Xe
6	132,91 55 Cs	137,33 56 Ba	138,91 57 La	178,49 72 Hf	180,95 73 Ta	183,84 74 W	186,21 75 Re	190,23 76 Os	192,22 77 Ir	195,08 78 Pt	196,97 79 Au	200,59 80 Hg	204,38 81 Tl	207,2 82 Pb	208,98 82 Bi	(209,98) 84 Po	(209,99) 85 At			(222,02) 86 Rn
7	(233,02) 87 Fr	(226,03) 88 Ra	227,03 89 Ac	(261,11) 104 Rf	(262,11) 105 Db	(263,12) 106 Sg	(262,12) 107 Bh													
6				140,12 58 Ce	140,91 59 Pr	144,24 60 Nd	(146,92) 61 Pm	150,36 62 Sm	151,96 63 Eu	157,25 64 Gd	158,93 65 Tb	162,50 66 Dy	164,93 67 Ho	167,26 68 Er	168,93 69 Tm	173,04 70 Yb	174,97 71 Lu			
7				(232,04) 90 Th	(231,04) 91 Pa	(238,03) 92 U	(237,05) 93 Np	(244,06) 94 Pu	(243,06) 95 Am	(247,07) 96 Cm	(247,07) 97 Bk	(251,08) 98 Cf	(252,08) 99 Es	(257,18) 100 Fm	(258,10) 101 Md	(259,10) 102 No	(262,11) 103 Lr			

Formeln

$$pH = \frac{pK_a - \log c_a}{2}$$

$$c = \frac{\beta}{M}$$

$$E = E_0 - \frac{0,059}{z} \log \frac{[\text{Red}]}{[\text{Ox}]}$$

$$\beta = \rho w$$

Konstanten

F	= 96 485	C/mol
N_A	= 6,022·10 ²³	mol ⁻¹
p^0	= 101 325	Pa = 1,013 25 bar
R	= 8,3144	J/mol ⁻¹ K ⁻¹
T_0	= 273,15	K
u	= 1,660·10 ⁻²⁷	kg
V_{mn}	= 22,414	ℓ/mol

I. Periodensystem und Stoffchemie

1. Was können Sie über **Polonium (Po)** aus dem Periodensystem ablesen?

- a) Ähnlichkeit zum Element?
- b) Was ist Po-210?
- c) Elektronenkonfiguration?
- d) Höchste Wertigkeit?

2. Geben Sie die **Formeln** an. Analogie!

- a) Poloniumhexafluorid
- b) „Polonige Säure“

Wie sieht die Struktur aus?

Welche chemische Bindung liegt vor?

3. **Benennen Sie folgende Verbindungen:**

- a) KH_2PO_4
- b) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$

4. Geben Sie die **Reaktionsgleichungen** an.

- a) Salzsäure reagiert mit Calciumcarbonat
.....

b) „Entschwefelung“ von Rauchgas (SO_2) durch Einleiten in Kalkmilch (Calciumhydroxid). Es bildet sich Gips.
.....

- c) Reduktion von Stickstoffmonoxid im Kfz-Abgaskatalysator durch Kohlenmonoxid
.....

II. Stöchiometrie

Wieviel **Ammoniakgas** (in kg) können Sie aus 1200 Litern Stickstoff (bei 1000 bar Druck und 300 °C) und der passenden Menge Wasserstoff herstellen?

- a) Wie groß ist das **Stickstoff-Volumen** (unter Normbedingungen) und die **Stickstoff-Masse**? Schätzen Sie die Dichte mit Daten aus dem Periodensystem.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- b) Reaktionsgleichung und stöchiometrische Berechnung

.....

.....

.....

.....

.....

III. Fällungsreaktion

Eine Lösung enthält 12 Milligramm Calcium (Ca^{2+}) in 10 Litern Wasser.

Wieviel Sulfat müssen Sie mindestens zugeben, um Gips (CaSO_4) auszufällen? $K_L = 2 \cdot 10^{-5}$

.....

.....

.....

.....

.....

Was bedeutet das große Löslichkeitsprodukt (im Vergleich z. B. $6 \cdot 10^{-50}$ bei Ag_2S)?

.....

IV. Säuren und Basen

X „entsorgt“ verbotenerweise 120 Liter 6-molare Kalilauge in einem Weiher (Volumen: $100\text{ m} \times 20\text{ m} \times 3\text{ m}$).

a) Welcher pH stellt sich ein?

.....

b) Welchen pH hat eine ebenso hoch verdünnte Ammoniaklösung? (pK_b 4,75)

.....

c) Wieviel 10-molare Salzsäure brauchen Sie zur Neutralisation der 120 Liter 6-molaren Kalilauge?
 Welcher pH stellt sich am Endpunkt ein?

.....

d) In welchem Gefäßmaterial würden Sie Kalilauge aufbewahren?

.....

V. Elektrochemie

1. Stellen Sie die Redoxgleichung für den positiven Pol einer **Alkali-Mangan-Batterie** auf.
 Mangandioxid bildet Mangandihydroxid in alkalischer Lösung

.....

2. Was entsteht bei der **Elektrolyse von wässriger Kalilauge**?

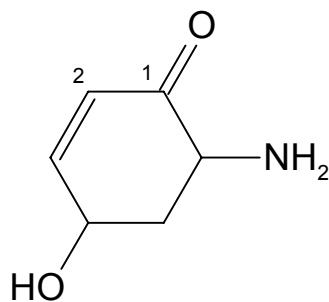
Anode:

Kathode:

.....

3. Wie funktioniert eine Brennstoffzelle?

.....

Vordiplomprüfung Chemie im WS 2006/07**Teil 2: Organische Chemie****I. Benennen Sie folgende Struktur**

Ist diese Verbindung stabil? (Warum? Regel)

.....

II. Synthese

a) Vervollständigen Sie (*ohne Mechanismus*):



b) Welche Reaktion liegt vor? Welcher Katalysator ist notwendig?

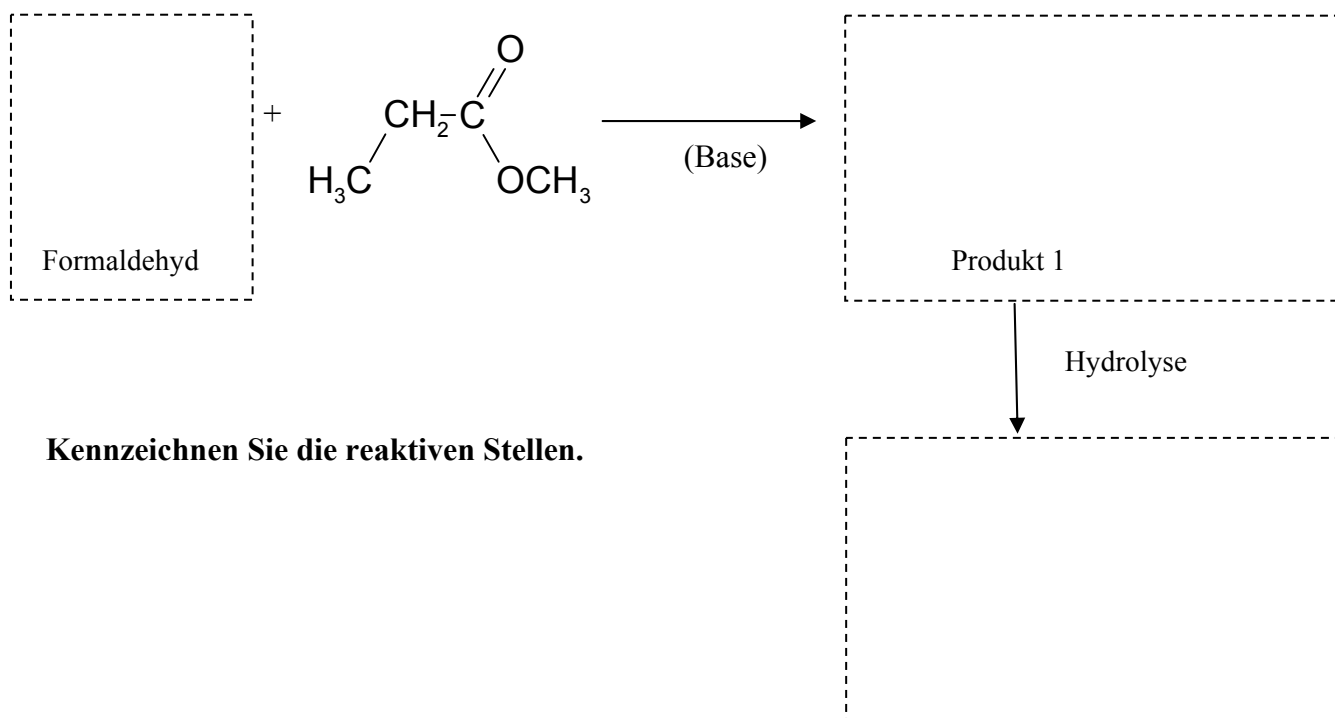
.....

.....

c) Was ist eine Keto-Enol-Tautomerie?

.....

III. Welches Produkte entstehen?



Kennzeichnen Sie die reaktiven Stellen.

Wie heißt diese Reaktion? (2 Stufen)

.....

Wozu ist die Base notwendig?

.....

IV. Was passiert? Geben Sie die Reaktion und Produkt an.

a) Natriummetall + Ethanol \longrightarrow

.....

b) Ethanol mit Säurekatalysator kochen \longrightarrow

.....

Ethanol mit Lauge stark erhitzen \longrightarrow

.....

c) Natriumphenolat + Chlormethan \longrightarrow

.....

Anorganische Umweltchemie im WS 2006/07

Name: _____ Kurs: _____ Wiederholer Punkte: _____ Note: _____
 1. 2.

1,0079 1 H												4,0026 2 He					
6,941 3	9,0122 4											10,811 5	12,011 6	14,007 7	15,9994 8	18,998 9	20,18 10
22,990 11	24,305 12											26,982 13	28,086 14	30,974 15	32,066 16	35,453 17	39,948 18
39,098 19	40,078 20	44,956 21	47,88 22	50,942 23	51,996 24	54,938 25	55,845 26	58,933 27	58,693 28	63,546 29	65,39 30	69,723 31	72,61 32	74,922 33	78,96 34	79,904 35	83,80 36
85,468 37	87,62 38	88,906 39	91,224 40	92,906 41	95,94 42	(98,906) 43	101,07 44	102,91 45 Rh	106,42 46	107,87 47	112,41 48	114,82 49	118,71 50	121,76 51	127,60 52	126,90 53	131,29 54
132,91 55	137,33 56	138,91 57 La	178,49 72	180,95 73	183,84 74	186,21 75	190,23 76	192,22 77	195,08 78	196,97 79	200,59 80	204,38 81 Tl	207,2 82	208,98 82	(209,98) 84 Po	(209,99) 85 At	(222,02) 86
(233,02) 87 Fr	(226,03) 88	227,03 89 Ac	104	105	106	107	108	109	110								
			140,12 58	140,91 59 Pr	144,24 60	(146,92) 61 Pm	150,36 62 Sm	151,96 63 Eu	157,25 64	158,93 65 Tb	162,50 66 Dy	164,93 67 Ho	167,26 68 Er	168,93 69 Tm	173,04 70	174,97 71 Lu	
			(232,04) 90	(231,04) 91 Pa	(238,03) 92	(237,05) 93 Np	(244,06) 94	(243,06) 95 Am	(247,07) 96 Cm	(247,07) 97 Bk	(251,08) 98 Cf	(252,08) 99 Es	(257,18) 100 Fm	(258,10) 101 Md	(259,10) 102 No	(262,11) 103 Lr	

I. Periodensystem

1. Zeichnen Sie folgende Elemente ein:

- Arsen
- Cadmium
- Germanium
- Platin
- Yttrium

2. Welche Elektronenkonfiguration hat Gold? (alle Niveaus).

Wichtigste Wertigkeiten? (Ankreuzen).

[]

1 2 3 4 5 | 2 / 4

II. Stoffchemie: Technische Reaktionen

Herstellung von...	Name des Verfahrens	Reaktionsgleichungen oder -schema (ohne Stöchiometrie)
Wasserstoffperoxid (2 Stufen)		
Natron (1. Stufe der Sodaherstellung) Soda (2. Stufe)		
Kalkmilch aus Kalk (2 Stufen)		
Gold aus Erzen (2 Stufen)		
Silicium aus Quarzsand Reinstsilicium (2 Stufen)		

III. Formeln und Strukturen

Geben Sie die Summenformeln an für:

a) Natriumcyanat

b) Ammonium-hexanitratocerat(IV)

c) Kaliumdisulfit

d) Hexachloroplatin(IV)-säure

Zeichnen Sie die **Struktur** von:

a) „Ferrocen“

b) Diboran

IV. Fällungsreaktionen

Welche Konzentration an Schwefelwasserstoff genügt, damit aus einer 0,001-molaren Silbernitrat-Lösung ein brauner Niederschlag ausfällt? ($pK_L = 50,2$).

a) Berechnung der Sulfidkonzentration

.....

.....

.....

.....

b) Berechnung der H_2S -Konzentration aus der Dissoziationskonstante bei pH 7 ($pK_a = 19,8$)

.....

.....

.....

.....

.....

V. Komplextheorie

Zeigen Sie anhand des Hybridisierungsmodells, wie $[\text{AuCl}_4]^-$ gebaut ist (Hybridisierung, Struktur, Magnetismus).

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

.....

.....

VI. Spezielle Umweltchemie

1. Wie kann man „Uran“ aus Trinkwasser entfernen? Welcher Nachteil ergibt sich?

.....

.....

2. Wozu verwendet man Natriumhypochlorit? Wie stellt man es her? (Stichworte)

.....

.....

3. Wie entsorgen Sie Cyanide? Bei welchem pH? (Warum?)

.....

.....

4. Warum kann man Kalium nicht einfach durch Elektrolyse von Kalilauge gewinnen? Was tun?

.....

.....

5. Welche Gefahr geht von „Chrom“ in unterschiedlichen Oxidationsstufen aus? Welcher Farbe haben die Ionen?

.....

.....

6. Erklären Sie die Wirkung von Kaliumchlorat oder -perchlorat auf Gummibärchen.

.....

.....

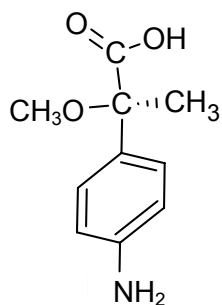
.....

Organische Umweltchemie im WS 2006/07

Name: _____ Kurs: _____ Wiederholer Punkte: _____ Note: _____
 1. 2.

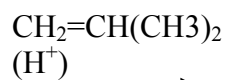
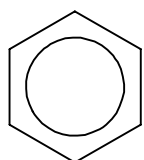
I. Struktur

Benennen Sie folgende Verbindung nach der CIP-Nomenklatur

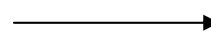


II. Ibuprofen-Synthese

Ergänzen Sie das Reaktionsschema.



Friedel-Crafts



Friedel-Crafts-
Acetylierung

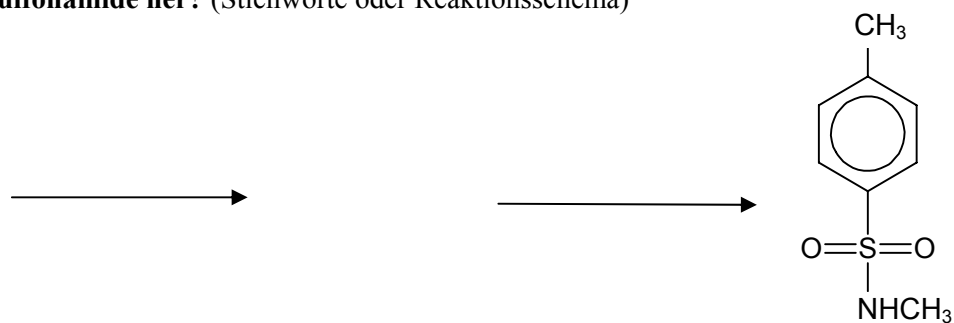
Reduktion zum
Alkohol

Carbonylierung zur
Säure

(CO, Pd-Kat)

III. Stoffklassen

a) Wie stellt man Sulfonamide her? (Stichworte oder Reaktionsschema)



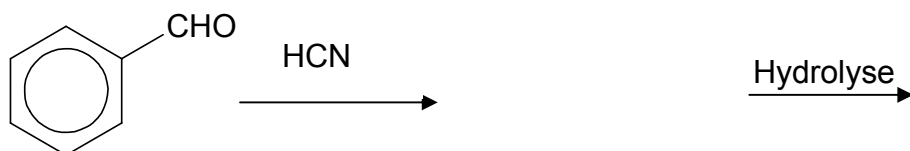
b) Wie stellt man großtechnisch Aldehyde her? Wie heißt die Reaktion?



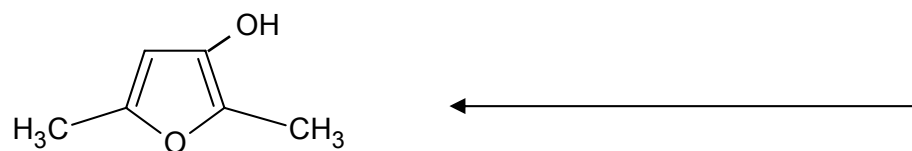
c) Wie stellt man Azofarbstoffe her? (Prinzip, 2 Stufen)



d) Was entsteht?



e) Synthetisieren Sie die Verbindung aus einem Diketon.



IV. Spezielle Umweltchemie

1. Wie entstehen **Dioxine bei der Müllverbrennung?** (Reaktion)

.....

2. Was entsteht bei Abbau von **DDT** im Boden? (0-6 Richtige. Abzug für falsche Antworten!)

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> HgCH ₃ -Radikale | <input type="checkbox"/> Eliminierung von HCl | <input type="checkbox"/> Benzolabspaltung |
| <input type="checkbox"/> Ein Salz entsteht | <input type="checkbox"/> DDE entsteht | <input type="checkbox"/> Chlor wird frei |

3. Warum reagieren **Nitrophenole** sauer?

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> z. B. bei Pikrinsäure | <input type="checkbox"/> Hydrolyse zu Benzoesäure | <input type="checkbox"/> Phasentransferkatalyse |
| <input type="checkbox"/> enzymatischer Abbau | <input type="checkbox"/> Katalytische Deprotonierung | <input type="checkbox"/> Mesomeriestabilisiertes Anion |

4. Wie funktioniert eine **Fischer-Tropsch-Synthese?** (Reaktion in Worten)

.....

5. Wie werden **Benzindämpfe** in der Atmosphäre abgebaut?

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> über FCKW | <input type="checkbox"/> CO ₂ + H ₂ O entsteht | <input type="checkbox"/> über Carboniumionen |
| <input type="checkbox"/> über Acylradikale | <input type="checkbox"/> über Alkohole | <input type="checkbox"/> über Peroxysulfonsäuren |

Umweltanalytik im WS 2006/07

Name: _____ Kurs: UT7/8 Wiederholer Punkte: _____ Note: _____
1. 2.

I. Welche Methoden setzen Sie ein? (Kürzel)

1. Siliciumgehalt einer Legierung oder
2. Ultraspuren von „Siliconen“ auf einer Oberfläche
3. Strukturaufklärung eines *flüssigen* „Silicons“
4. Strukturaufklärung von Feldspat-Mineralien
5. Weichmachergehalt einer Gummidichtung (in %)
6. Weichmacher in Gummi (Art und Menge)
7. Fluoridgehalt in einem See (vor Ort)
8. Selengehalt einer Wüstenpflanze
9. Schwermetalle im Trinkwasser (ohne AAS/ICP)
10. Glaspunkt und „Fingerprint“ eines Kunststoffteils

II. Beurteilen Sie Aussagekraft (Vor- und Nachteile). Welches ist die beste Methode?

Spuren von Wasser in Pflanzenölen

- a) Methode: TGA (105°C)
- b) Methode: Karl-Fischer-Titration
- c) Methode: IR-Spektrum
- d) Methode: TOC
- e) Blaufärbung von erhitztem CuSO₄
- f) GC/MS

III. Chromatografie

Sie möchten mit **GC/MS** gefährliche **VOC am Arbeitsplatz** (z. B. PAK) identifizieren.

1. Wie nehmen Sie die Probe?

.....
.....

2. Wie arbeiten Sie die Probe auf? Genaue Angaben.

.....
.....

3. Sie erhöhen den **Druck** der mobilen Phase. Was passiert?

.....
.....

4. Wie erhöhen Sie die **Empfindlichkeit** für „verdächtige“ Stoffe (z. B. PAK)? Wie funktioniert das?

.....
.....

5. Wie **quantifizieren** Sie PAK und sichern die Retentionszeit ab?

.....
.....

Wie gehen Sie dabei bei der Probenvorbereitung vor?

.....
.....

6. Wann setzen Sie **HPLC** ein? (Beispiel)

.....
.....

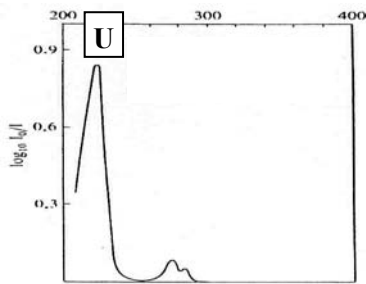
7. Wann führen Sie eine **Ionenchromatografie** durch?

.....

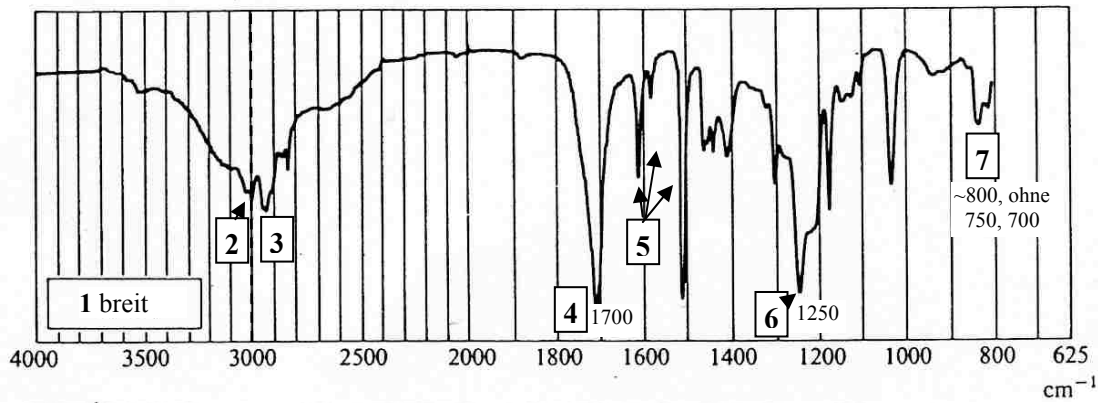
IV. Stukturaufklärung

Das Molekül enthält 11 C-Atome und reagiert sauer.

U
.....



1
.....



2
.....

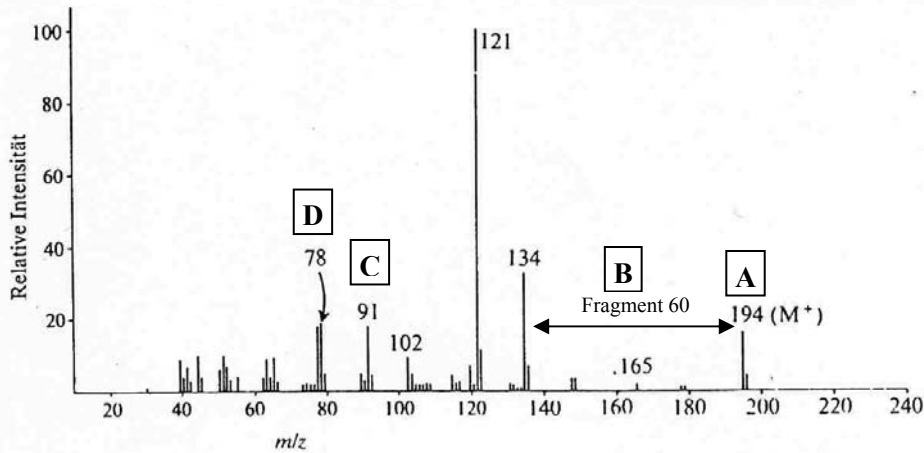
3
.....

4
.....

5
.....

6
.....

7
.....

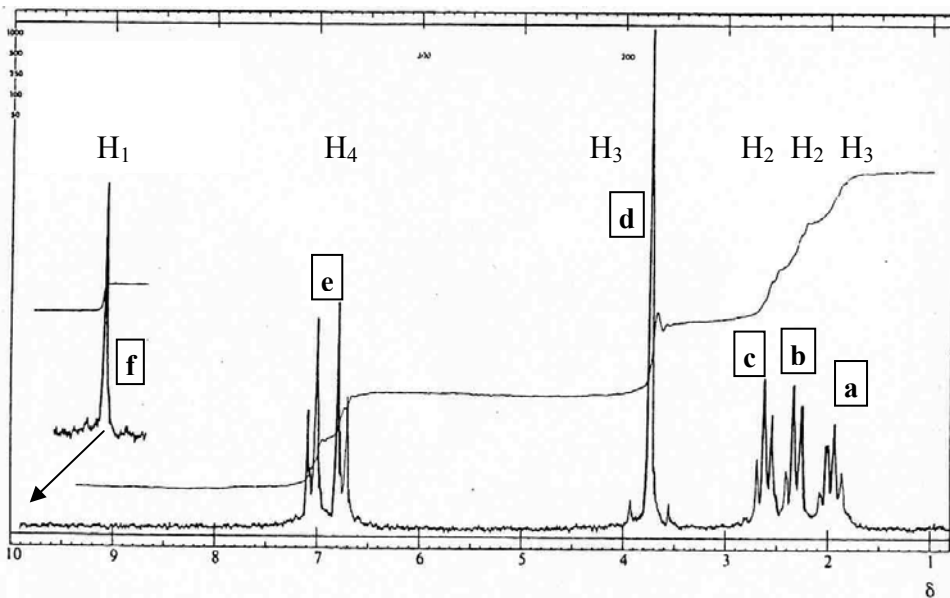


A
.....

B
.....

C
.....

D
.....



a
.....

b
.....

c
.....

d
.....

e
.....

f
.....

Struktur
.....

