

SEKTOR FOR PETROLEUMSTEKNOLOGI

Rapport nr.	
PROLAB	89.87
Kopi nr.	
Antall kopier	13

BA-89-1595-1

6 OKT. 1989

~~PROSJEKT~~

OLJEDIREKTORATET

PRODUKSJONS-LABORATORIUM

Gradering	Ingen
-----------	-------

Tittel		
Fingerprintanalyse av hydrokarboner fra tre stabiliserte FMT-prøver fra 34/10-33B og en fra 34/10-33C.		
Oppdragsgiver	Prosjekt	
Geo Åksnes, DDE RUV		
Dato	Antall sider	Antall vedlegg
13.09.89	15	0

Stikkord

Fingerprintanalyse, karakterisering av fluid, kvantifisering av fluid fra reservoaret og slamolje.

Kort sammendrag

FMT-prøver fra 34/10-33B, 3299.5 m MD RKB og 3335.0 m MD RKB var kondensater som lignet 34/10-16 DST 2 og 34/10-2 DST 5.

FMT-prøve fra 34/10-33B, 3892 m MD RKB, bestod av 80.9 vekt% slamolje, 19.0 vekt% råolje og 0.1 vekt% vann i hydrokarbon-fraksjonen.

FMT-prøve fra 34/10-33C, 3641 m MD RKB, bestod av mer enn 97 vekt% slamolje i hydrokarbon-fraksjonen. Det var ikke mulig å avgjøre om fluidet fra reservoaret (< 3 vekt%) var kondensat eller olje.

Utarbeidet av

Brit Bjørndal
Einar J. Johansen
A. Lisbeth Blilie

Lisbeth Blilie

Tekstoperatør A. Lisbeth Blilie

Godkjent av

15/9-89 *Knut K. Meisingset*
Knut K. Meisingset
Seksjonsleder

14/9-89 *Magne Skarstad*
Magne Skarstad
Avdelingsleder

INNHOOLD

1. INNLEDNING OG SAMMENDRAG	2
2. PRØVEBESKRIVELSE	3
3. APPARATUR OG EKSPERIMENTELLE BETINGELSER	4
4. EKSPERIMENTELT, RESULTATER OG DISKUSJON	4
5. KONKLUSJON	8
FIGURTEKST OG FIGURER	9

2. PRØVEBESKRIVELSE

Angående prøvebeskrivelse henvises det også til Geco-rapport:
"WELL 34/10-33B, 34/10-33C, TRANSFER AND ANALYSIS OF FMT SAMPLES".

Prøve 1

Identifikasjon : 34/10-33B, FMT-tool nr. ST017, 3299.5 m MD RKB,
Run 4A
Referanse nr. : R79
Utseende : Lys gul farge, råoljelukt

FMT kammeret inneholdt kun spor av flytende hydrokarboner. Etter flash til standardbetingelser ble disse sendt fra Geco til PROLAB for analyse.
FMT kammeret inneholdt ikke vann.

Prøve 2

Identifikasjon : 34/10-33B, FMT-tool nr. ST024, 3335 m MD RKB,
Run 4B
Referanse nr. : R80
Utseende : Lys gul farge, råoljelukt

FMT-kammeret inneholdt hydrokarboner som etter flash til standardbetingelser ble sendt fra Geco til PROLAB for analyse.
FMT kammeret inneholdt ikke vann.

Prøve 3

Identifikasjon : 34/10-33B, FMT-tool nr. ST023, 3892 m MD RKB
Referanse nr. : R73
Utseende : Brun væske, råoljelukt

FMT kammeret inneholdt vann og hydrokarboner. Etter flash til standardbetingelser ble oljen sendt fra Geco til PROLAB for analyse.

Prøve 4

Identifikasjon : 34/10-33C, FMT-tool nr. ST015, 3641 m MD RKB,
Run 1B
Referanse nr. : R81
Utseende : Væske i to faser

FMT kammeret inneholdt vann og hydrokarboner. Etter flash til standardbetingelser ble en prøve bestående av vann og hydrokarboner sendt fra Geco til PROLAB for analyse.

3. APPARATUR OG EKSPERIMENTELLE BETINGELSER

Gasskromatograf : Varian Vista 6000

Injektor : Splitt 1:100, Temp. 310°C
Kolonne : CP Sil 5 CB (Chrompack), 25m * 0,22mm i.d.
0,12µm filmtykkelse
Temp.program, oven : 10°C i 2 min, 6°C/minutt til 300°C
Detektor : FID, Temp. 325°C

Integrator : Nelson Analytical 2600

4. EKSPERIMENTELT, RESULTATER OG DISKUSJON

4.1 STO17 (3299.5 m MD RKB) og STO24 (3335.0 m MD RKB) - Brønn 34/10-33B

Det ble foretatt gasskromatografisk analyse (fingerprint) av de stabiliserte væskeprøvene. Kromatogrammene er vist i figur 1 og 2. Figur 3 viser kromatogram av olje fra 34/10-33 DST 2.1. Ved å undersøke prøvenes n-alkanprofil og sammenligne denne med tilsvarende for oljen, er det tydelig at prøvene er av kondensat type. Olje fra Gullfaks Sør er meget karakteristisk med sin "voks"-aktige n-alkanprofil, mens STO17 og STO24-prøvene har et sterkt avtagende innhold av n-alkaner fra C10 og tyngre. Ved å beregne vektforhold mellom ulike n-alkaner i prøvene, kan dette også tallfestes. Imidlertid er det i dette tilfellet svært tydelig at de analyserte prøvene er kondensater, og derfor er det ikke foretatt slike beregninger.

Det var videre av interesse å sammenligne de to FMT-prøvene med kondensater fra 34/10-16 DST 2 og 34/10-2 DST 5. Tabell 1, neste side, viser mengdeforhold mellom noen enkeltkomponenter, samt molekylvekt og tetthet for de fire kondensatene. Molekylvekt og tetthet kunne ikke måles på STO17-prøven p.g.a. lite totalt prøvevolum. Fra tabellen sees det at FMT-prøvene ser ut til å gi nær identiske data som 34/10-16 DST 2. Noe større ulikheter er det til 34/10-2 DST 5, men forskjellene er så små at dette kan skyldes ulik lagring av prøvene før analyse, samt eksperimentelle usikkerheter. Dessuten er 34/10-16 DST 2 og 34/10-2 DST 5 tidligere funnet å ha relativt like hydrokarbonegenskaper (rapport: PROLAB 86.23).

Det kan dermed fastslås at de analyserte prøvene ser ut til å ligne kondensater fra 34/10-16 DST 2 og 34/10-2 DST 5.

Ingen av de to FMT-prøvene var forurenset av oljebasert boreslam.

Tabell 1. Molekylvekt, tetthet og vektforhold mellom noen utvalgte enkeltkomponenter for FMT-prøver fra 34/10-33B, kondensat fra 34/10-16 DST 2 og kondensat fra 34/10-2 DST 5.

	34/10-33B 3299.5 m MD RKB	34/10-33B 3335 m MD RKB	34/10-16 DST 2	34/10-2 DST 5
Molekylvekt (g/gmol)	(a) -	143	143	135
Tetthet (g/cc)	(a) -	0.793	0.794	0.782
Pristan/n-C17	0.71	0.67	0.70	0.59
Fytan/n-C18	0.40	0.38	0.40	0.32
Pristan/Fytan	2.44	2.44	2.93	2.18
n-C7/Metylsykloheksan	0.54	0.58	0.53	0.58

(a) Ikke mulig å måle molekylvekt og tetthet p.g.a. lite prøvevolum.

4.2 STO23 (3892 m MD RKB) - Brønn 34/10-33B

I følge Geco-rapport (se pkt.2) inneholdt dette FMT kammeret vann og hydrokarboner. Etter flash til standardbetingelser, ble hydrokarbonfasen sendt PROLAB for analyse. Hensikten med analysen var å bestemme hvorvidt hydrokarbonene var av olje eller kondensat type, samt å kvantifisere innhold av oljebasert slam i prøven.

Den stabiliserte hydrokarbonprøven ble underlagt fingerprint-analyse, og resultatet er vist i figur 4. Fingerprint av oljebasert slam er vist i figur 5. En sammenligning av n-alkanprofilene i de to fingerprintene viser at prøven er forurenset av boreslam.

Siden komponenter fra boreslam overlapper hydrokarbonene fra reservoaret i store deler av fingerprintet, er det ikke mulig ut fra n-alkanprofilen å bestemme hvorvidt hydrokarbonene fra reservoaret er olje eller kondensat. Derimot kan forholdet mellom innhold av lette og tunge komponenter i prøven gi en god indikasjon på fluid-type. Denne kvantifiseringen må da gjøres for komponenter som kun er inneholdt i hydrokarbonene fra reservoaret (ikke i bore-slamsoljen). Beregning av vektforholdet mellom alle komponenter lettere enn n-C9 og komponenter fra n-C25 til n-C30 gir resultat som vist i følgende tabell:

Tabell 2.

	34/10-33B 3892 m MD RKB	34/10-16 DST2 Kondensat	34/10-33 DST 2.1 Råolje
Vekt% C1-C9	4.5	22.5	3.0
Vekt% C25-C30			

Tabellen viser at forholdet mellom lette og tunge komponenter i FMT-prøvens hydrokarbon-fraksjon er svært forskjellig fra tilsvarende for et kondensat, men relativt likt en voksrik olje. På dette grunnlag antas det derfor at hydrokarbonene fra reservoaret er en råolje. At de to råoljene heller ikke gir helt identiske forhold, kan skyldes at noe lette komponenter var gått tapt i DST 2.1-oljen før GC-analyse ble foretatt.

For beregning av mengde råolje og slamolje i prøven, ble komponentene f.o.m. n-C6 t.o.m. n-C9 kvantifisert, idet disse stammer utelukkende fra råoljen. Dette innholdet ble så sammenlignet med tilsvarende komponenter i ren råolje, 34/10-33 DST 2.1:

Vekt % n-C6 til n-C9 i prøve = A
Vekt % n-C6 til n-C9 i 34/10-33 DST 2.1 = B
Vekt % råolje i prøvens hydrokarbondel = C

$$C = \frac{A * 100}{B}$$

Kvantifiseringen ga at prøvens hydrokarbon-fraksjon inneholdt 19.0 vekt % hydrokarboner fra reservoaret. Vanninnholdet i prøven ble målt v.h.a. Karl Fischer titrering, hvilket ga 0.1 vekt % vanninnhold. Resten av prøvens hydrokarbondel, ca.80.9 vekt %, bestod av oljebasert boreslam.

4.3 ST015 (3641 m MD RKB) - Brønn 34/10-33C

Den stabiliserte væskeprøven bestod av to faser,- en vandig (med partikler) og en hydrokarbondel. Hydrokarbondelen ble analysert v.h.a. gasskromatografi for å bestemme eventuelt innhold av oljebasert boreslam, samt å bestemme om fluidet var av type olje eller kondensat. Figur 6 viser fingerprint av hydrokarbondelen. Fingerprintet har en typisk "slamolje"-profil (sml. med fig. 5), noe som indikerer at hovedkomponenten er oljebasert boreslam. Siden innholdet av fluid fra reservoaret så ut til å være svært lavt i forhold til innholdet av slamoljen, var det ikke mulig å si om fluidet var kondensat eller olje. Kvantifisering av fluidinnhold fra reservoaret kan beregnes som beskrevet under pkt. 4.2. Imidlertid vil resultatet være avhengig av om fluidet beskrives som olje eller kondensat, siden disse har ulikt innhold av lette komponenter.

Ved å anta at prøvens hydrokarbon-fraksjon bestod av råolje i tillegg til slamoljen, ble råoljeinnholdet kvantifisert til 2.2 vekt %. Ved å anta at prøvens hydrokarbon-fraksjon bestod av kondensat i tillegg til slamoljen, ble kondensatinholdet kvantifisert til 0.6 vekt %.

På grunnlag av disse beregningene kan det fastslåes at uansett type reservoarfluid, var innholdet svært lite i forhold til innhold av slamolje.

Den vandige delen av den stabiliserte FMT-prøven ble sentrifugert, og det faste materialet ble sendt til West Lab for røntgendiffraksjon og røntgenfluoresens analyser. Resultatene herfra blir rapportert sammen med vannanalyser i egen rapport.

5. KONKLUSJON

** FMT-prøve fra 34/10-33B, 3299.5 m MD RKB, bestod av kondensat av samme type som 34/10-16 DST 2 og 34/10-2 DST 5. Prøven var ikke forurenset av oljebasert slam.

** FMT-prøve fra 34/10-33B, 3335.0 m MD RKB, bestod av kondensat av samme type som 34/10-16 DST 2 og 34/10-2 DST 5. Prøven var ikke forurenset av oljebasert slam.

** Hydrokarbon-fraksjonen av FMT-prøve fra 34/10-33B, 3892 m MD RKB, bestod av:

80.9 vekt % slamolje
19.0 vekt % hydrokarboner fra reservoaret
0.1 vekt % vann

Hydrokarbonene ble bestemt til å være råolje.

** Hydrokarbonfasen av FMT-prøve fra 34/10-33C, 3641 m MD RKB, inneholdt mer enn 97 vekt % slamolje. Resten (< 3 vekt %) var fluid fra reservoaret. Det var ikke mulig å fastslå om reservoarfluidet var olje eller kondensat.

FIGURTEKST OG FIGURER

Figur 1

Fingerprint av kondensat fra 34/10-33B, 3299.5 m MD RKB.

Figur 2

Fingerprint av kondensat fra 34/10-33B, 3335.0 m MD RKB.

Figur 3

Fingerprint av olje fra 34/10-33 DST 2.1.

Figur 4

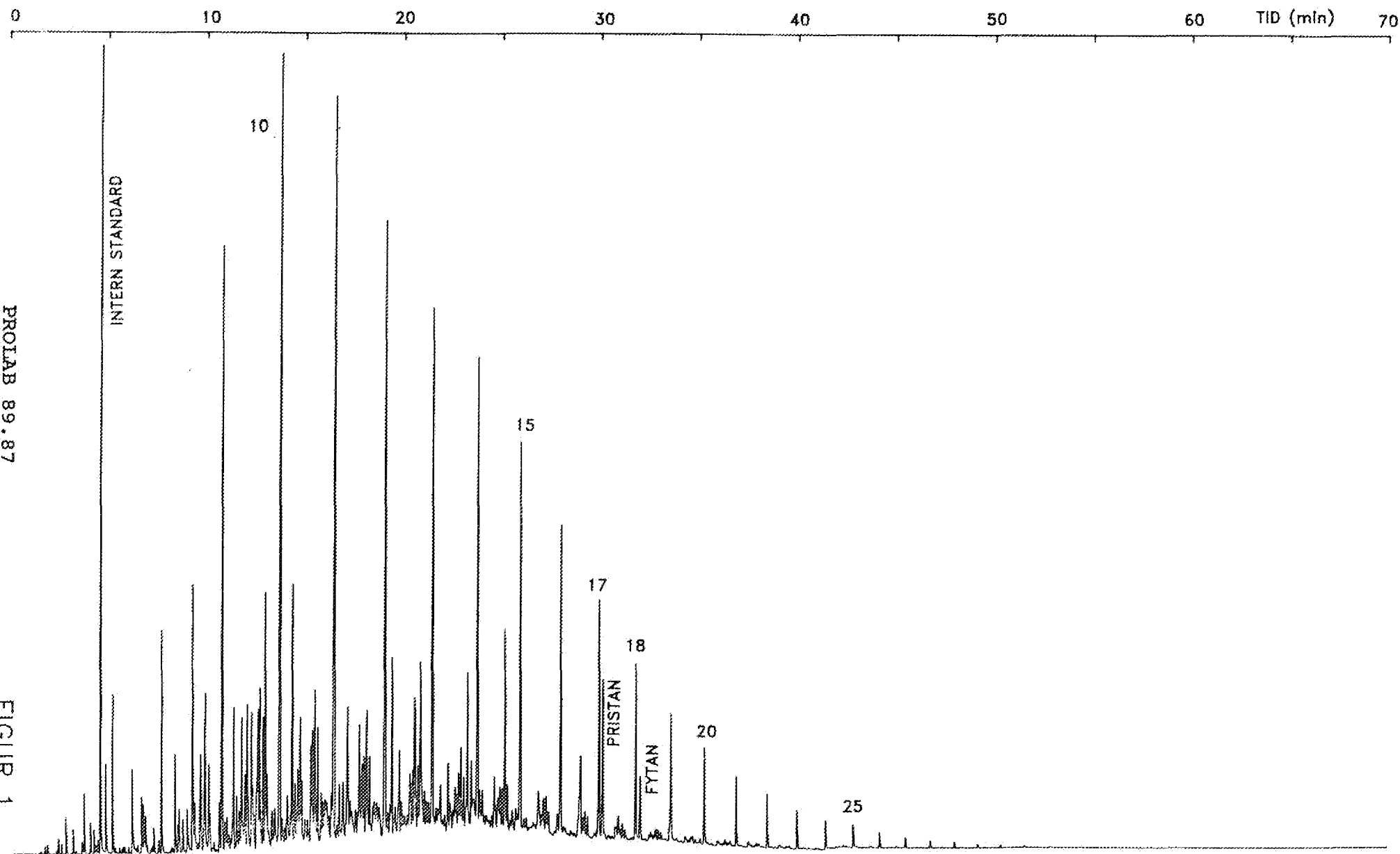
Fingerprint av hydrokarboner fra 34/10-33B, 3892 m MD RKB.

Figur 5

Fingerprint av slamolje, NOH 5/4.

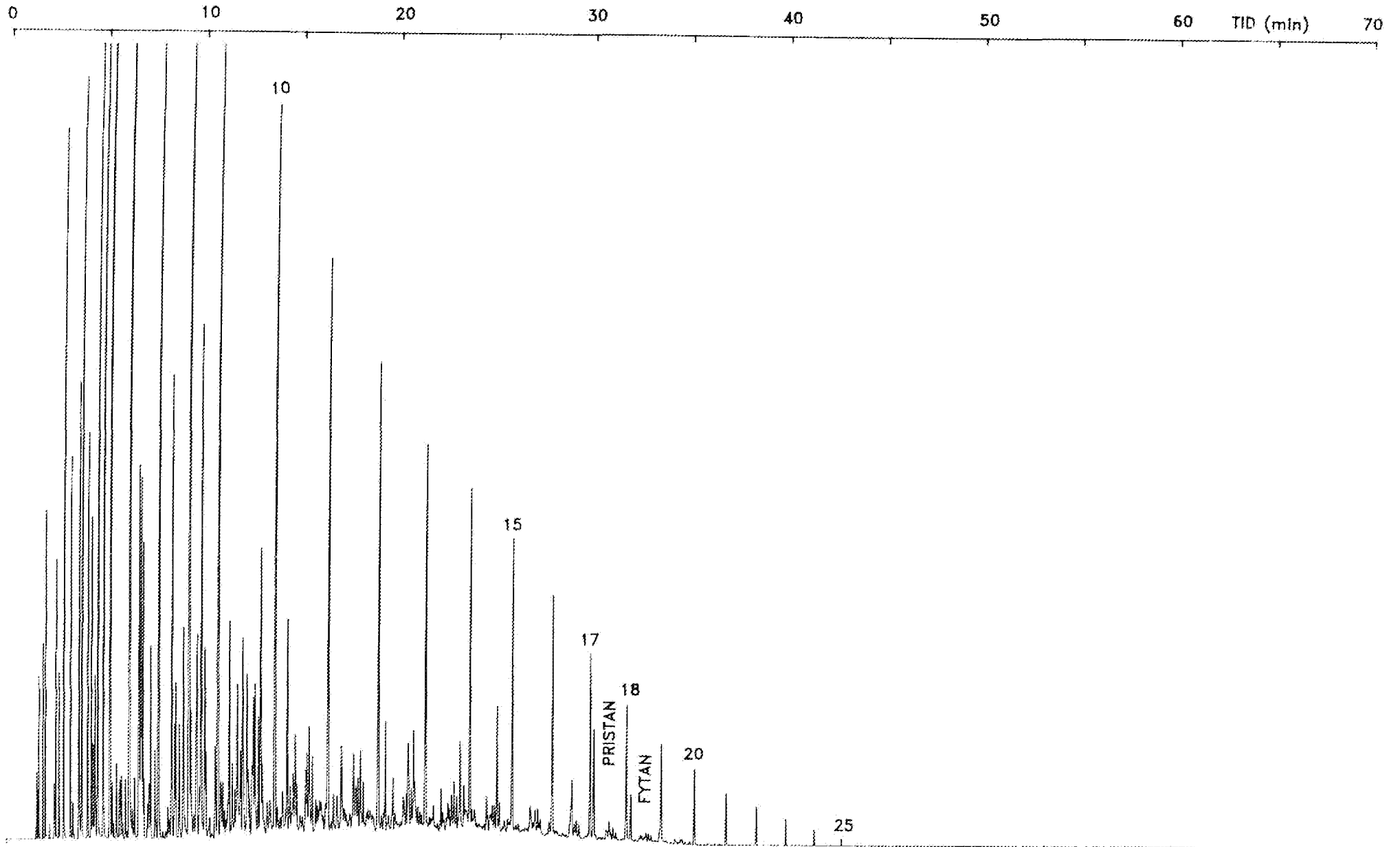
Figur 6

Fingerprint av hydrokarboner fra 34/10-33C, 3641 m MD RKB.



PROLAB 89.87

FIGUR 1

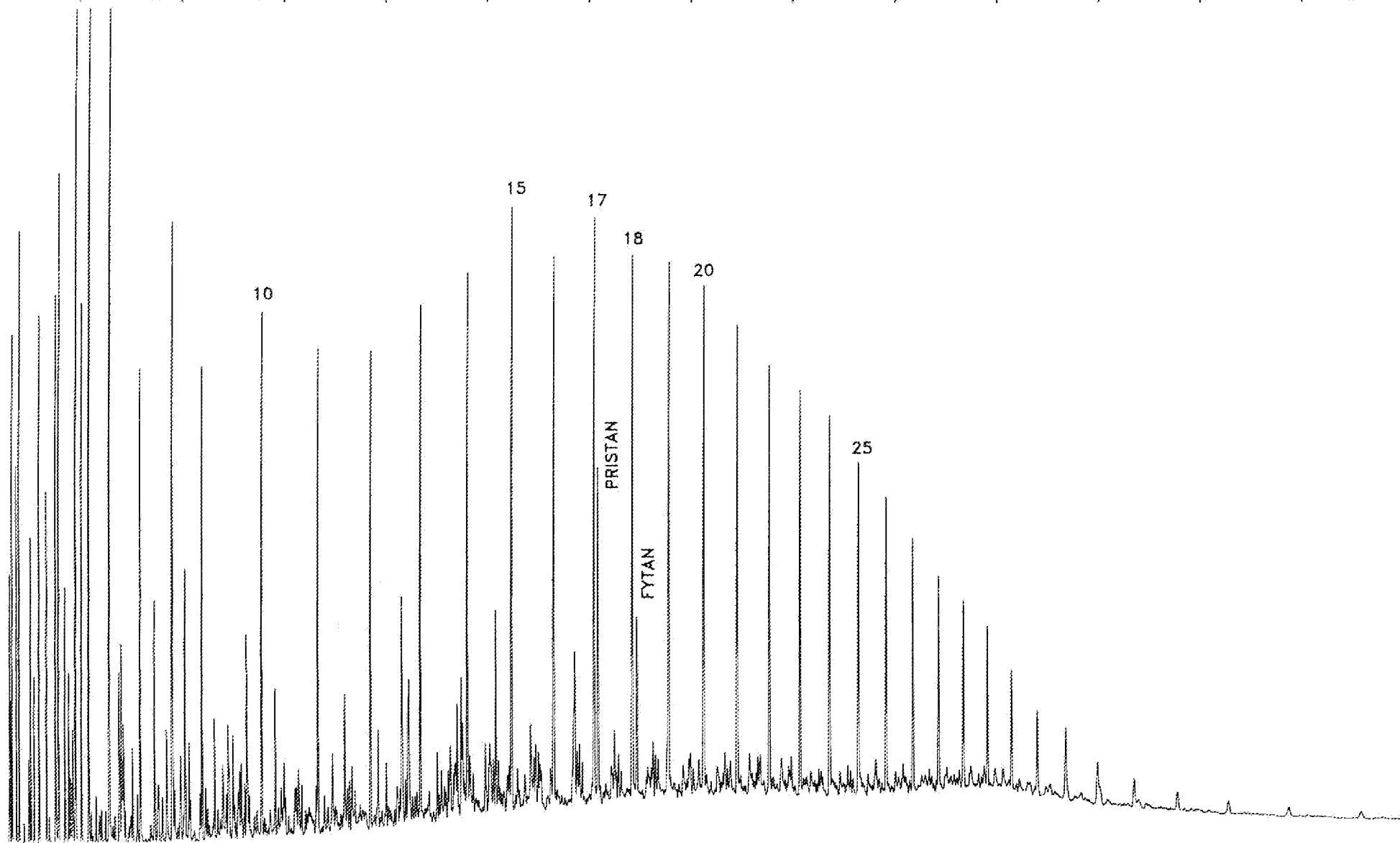


34/10-33 DST 2.1

0 10 20 30 40 50 60 70 TID (min)

PROLAB 89.87

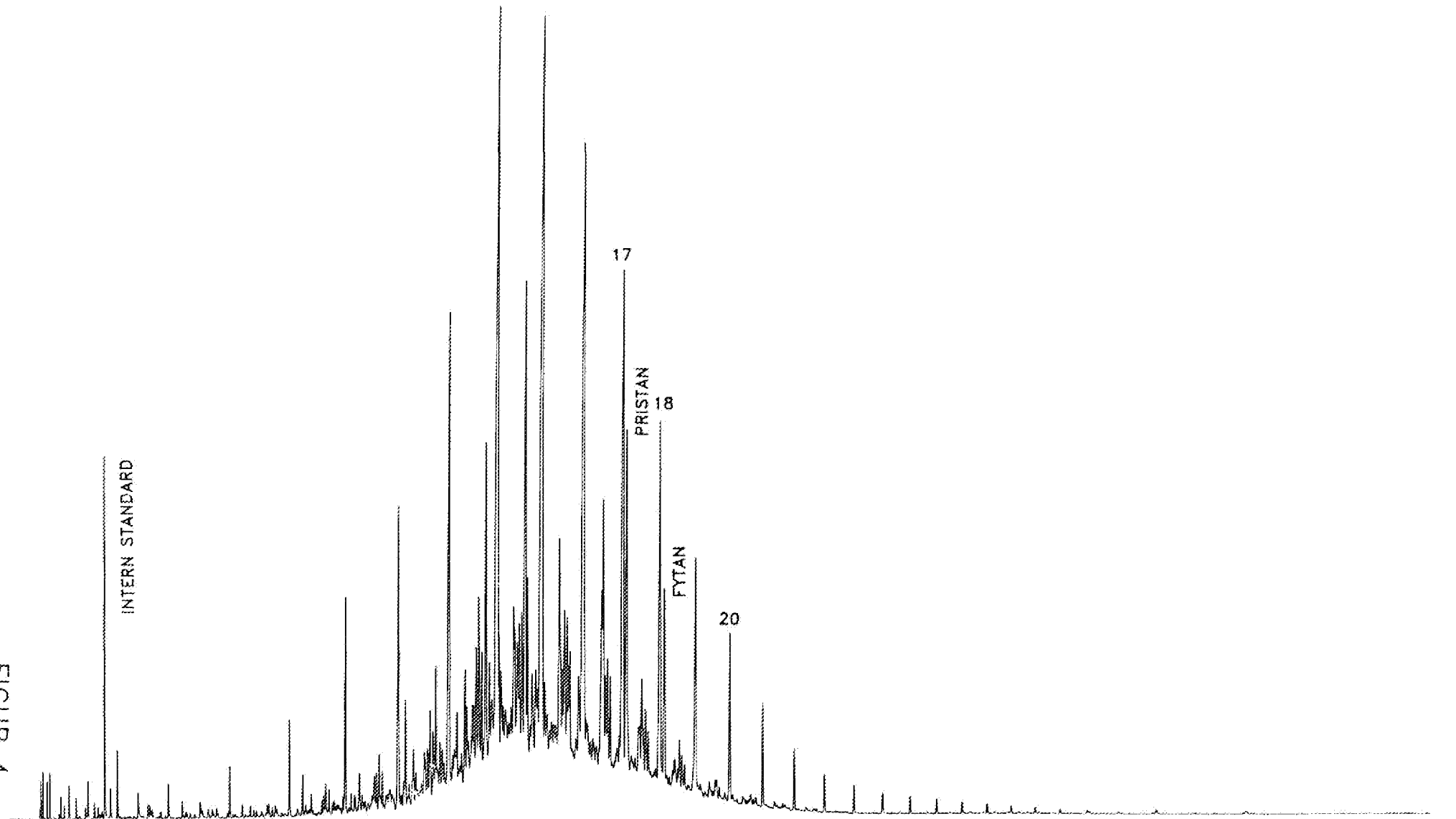
FIGUR 3



R73_2 500 MV

34/10-33B, 3892 mRKB, FMT nr. ST023

0 10 20 30 40 50 60 70 TID (min)



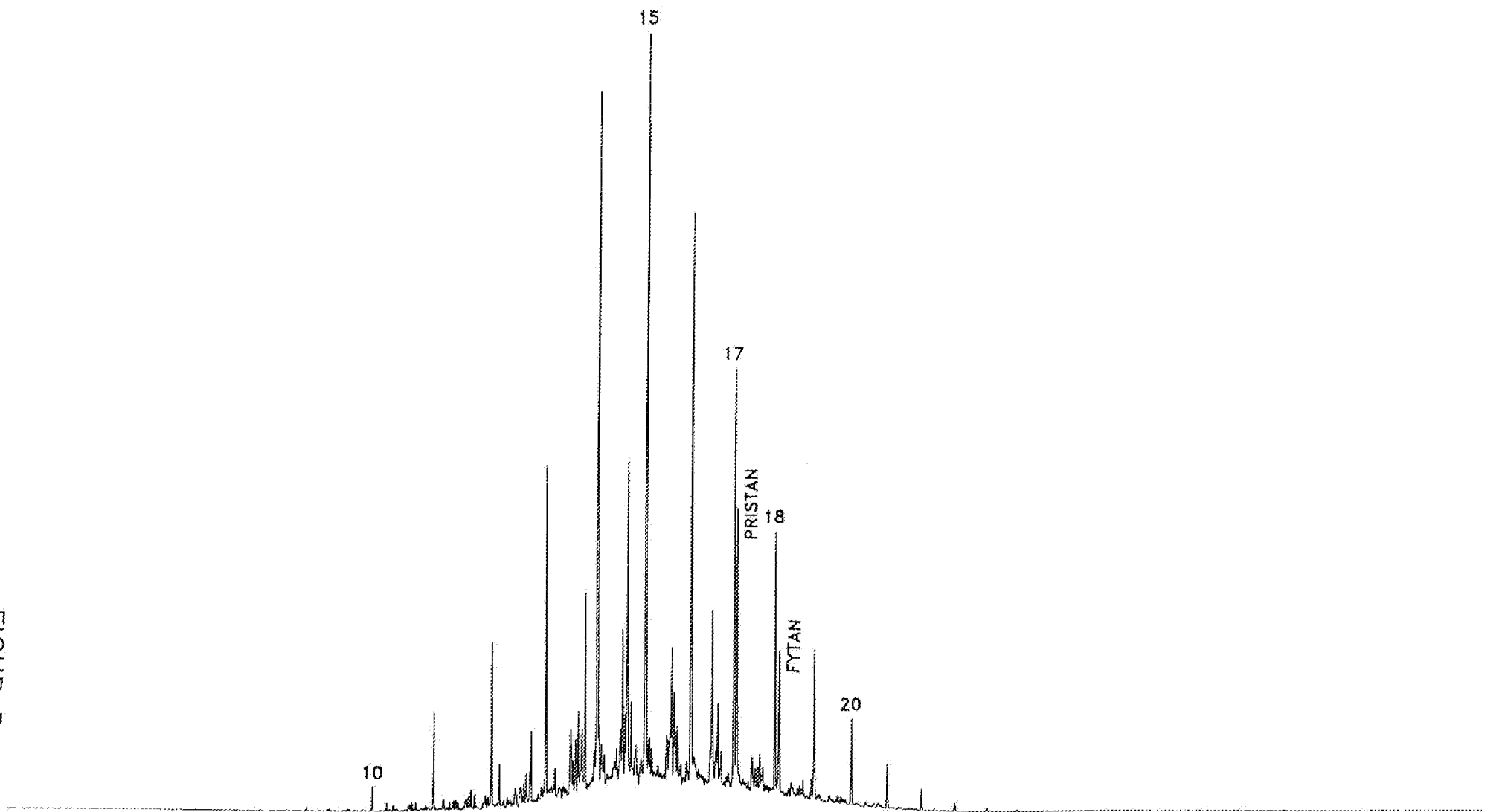
PROIAB 89.87

FIGUR 4

R64_1 310mV

NOH 5/4 SLAMOLJE

0 10 20 30 40 50 60 70 TID (min)

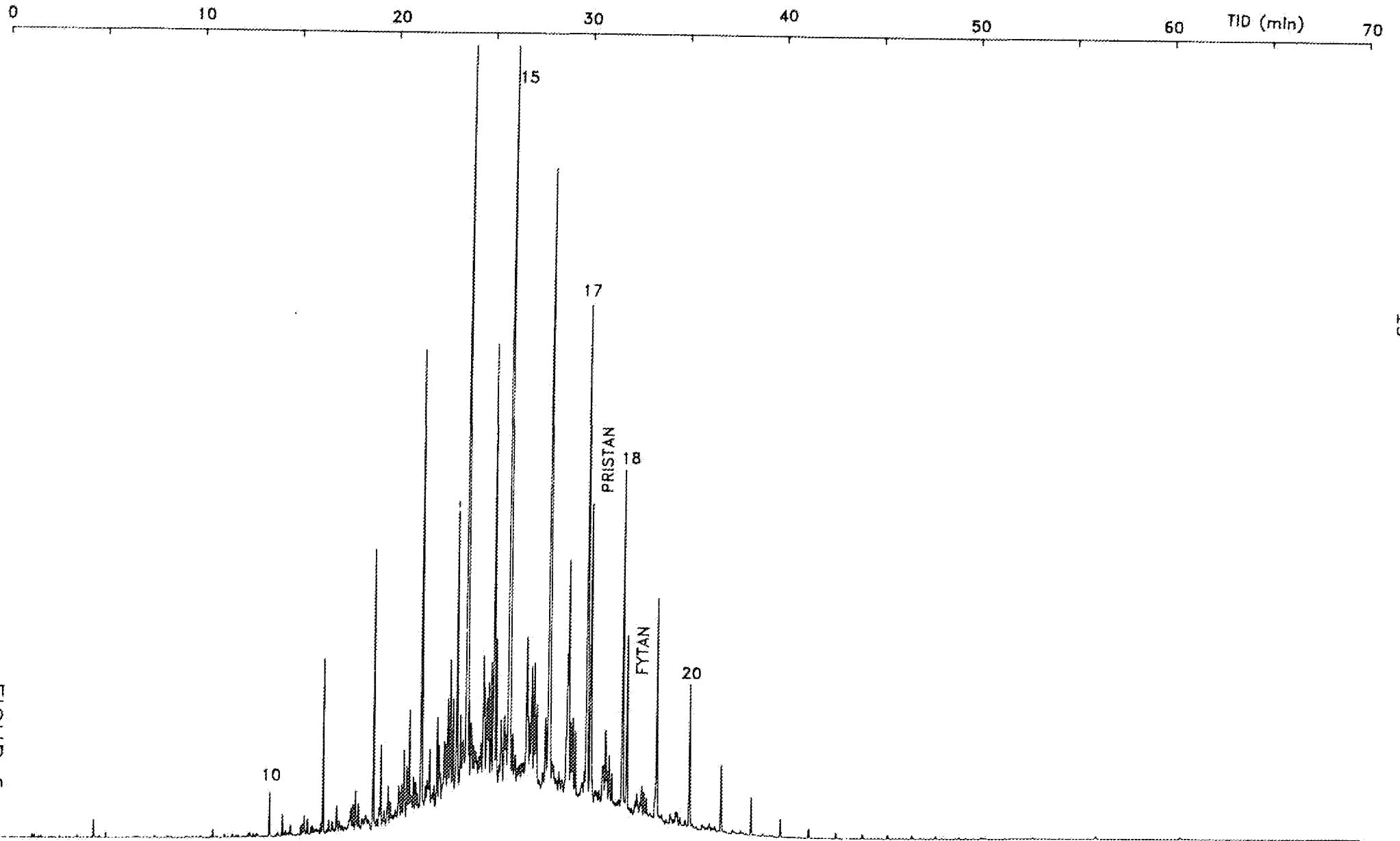


PROLAB 89.87

FIGUR 5

R81_2 250 MV

34/10-33C, 3641 mRKB, FMT nr. ST015



PROLAB 89.87

FIGUR 6