

INFORME DA VIAGEM AOS  
ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA  
DE 12 DE ABRIL À 11 DE JULHO DE 1975

PHL 030578



ENG<sup>o</sup>. GASTÓN PEREIRA BASCOPE  
CPRM - DITEMI  
RIO DE JANEIRO - BRASIL

I N D I C E

INTRODUÇÃO	1
ITINERÁRIO DE PROGRAMA DE VISITAS NOS U.S.A.	3
OBJETIVO	11
VISITAS E CONTATOS REALIZADOS	11
ANÁLISE CRÍTICA DOS TESTES DAS AMOSTRAS DE PATOS DE MINAS	12
CONCLUSÕES	13
RECOMENDAÇÕES	14
AGRADECIMENTOS	14
ANEXOS:	
- QUADRO Nº 1 - ANÁLISES RAIOS - X, AMOSTRA 2148 "BOM"	
- QUADRO Nº 2 - ANÁLISES RAIOS - X, AMOSTRA NF - CL - 340	
1. THE WILLIAMS COMPANIES	
2. ESPECTROGRAMAS DE ANÁLISES DE RAIOS - X, AMOSTRA 2148 "BOM" ATTRITION e CLASSIFICAÇÃO	
3. ESPECTROGRAMAS DE ANÁLISES DE RAIOS - X, AMOSTRA NF - CL - 340 SEPARAÇÃO MAGNÉTICA	
4. ESPECTROGRAMAS DE ANÁLISES DE RAIOS - X, AMOSTRA NF - CL - 340 FLOTAÇÃO FOSFATOS	
5. FLUXOGRAMA - APLICAÇÃO DA ROCHA FOSFÁTICA	

## INFORME DA VIAGEM AOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

DE 12 DE ABRIL À 11 DE JULHO DE 1975

ENG. GASTÓN PEREIRA BASCOPE

CPRM - DITEMI

RIO DE JANEIRO - BRASIL

O presente relatório abrange de forma sucinta as diferentes atividades realizadas nas diversas visitas de observação e estudo. O relatório técnico dos trabalhos realizados nos laboratórios do "Geological Survey", foi apresentado em Denver para ser datilografado e, posteriormente, remetida uma cópia à CPRM, que está na dependência de receber os resultados das análises de solubilidade encomendadas a 3 (três) Companhias: Agrico, Stauffer e Monsanto.

## INTRODUÇÃO

1ª Parte

Visando o "Centro de Tecnologia Mineral - CETEM", atualmente em fase de construção na Ilha do Fundão, a Diretoria da Área de Pesquisa programou uma série de visitas para observação e estudo nos diversos laboratórios de Tecnologia Mineral do Bureau of Mines (vide Itinerário de Programa de Visitas nos Estados Unidos da América). Estas visitas tiveram duração de 30 (trinta) dias (12 de abril à 13 de maio).

As observações realizadas concentraram-se preferencialmente nos sistemas de instalações dos laboratórios, no tipo, qualidade e marca dos equipamentos de que dispõem para seus trabalhos de pesquisa, bem como, nos programas de treinamento, sistemas de arquivo, bibliotecas, etc.

continua 

2ª Parte

Esta parte do programa consistiu em uma série de visitas de observação e estudo em jazidas, visando aos sistemas e processos de operação de lavra efetuados, equipamentos utilizados, usinas de lavagem e beneficiamento de rochas fosfóricas, Plantas Químicas de diferentes empresas particulares existentes nos estados da Flórida, Utah, Idaho e Tennessee, além de diversos contatos técnicos e comerciais efetuados.

Esta segunda parte foi complementada com trabalhos de laboratório, utilizando primeiramente amostras que levamos do Brasil (20 kg), posteriormente, com amostras recebidas por nós nos U.S.A., e provenientes de Patos de Minas.

A duração desta parte do programa foi de 60 (sessenta) dias (14 de maio à 11 de julho), totalizando com a primeira parte 90 (noventa) dias nos Estados Unidos da América.

continua 

## ITINERÁRIO DE PROGRAMA DE VISITAS NOS U.S.A.

1975

Abril 12 - Sábado

10:30 pm

Saída, Rio de Janeiro - Brasil.

Abril 13 - Domingo

06:30 am

Chegada, New York (U.S.A.).

08:00 am

Saída, New York.

09:00 am

Chegada, Washington, D.C.

Abril 14 - 2ª feira

08:30 am

Apresentação Mrs. Bowen's.

Agência AID - Agency for International Development.

03:00 pm

Apresentação Mrs. Estelle Brown.

Agency USGS Geological Service.

Abril 15 - 3ª feira

08:00 am

Saída Washington.

Chegada, Geological Survey at Reston, Virginia.

09:00 - 10:00 am

Divisão de Publicações A.L. Miller.

10:00 - 10:30 am

Escritório do Internacional Geology R. Miller.

10:30 - 11:00 am

Discussão.

11:00 - 11:30 am

USGS - Biblioteca, B. Chappell.

11:30 - 12:45 am

Lunch.

00:45 - 03:20 pm

Divisão de Geologia, B. Bergin.

05:00 pm

Visita Mrs. Bowen's em Washington.

Abril 16 - 4ª feira

08:00 am

Viagem Washington, D.C. a College Park, Maryland.

09:00 am

Visita aos laboratórios do Bureau of Mines e Universidade.

continua

06:00 pm Retorno à Washington.

Abril 17 - 5ª feira

08:35 am Saída Washington, D.C. National Airport.

10:00 am Chegada St. Louis, Missouri.

11:00 am Saída St. Louis, Missouri.

02:35 pm Chegada Rolla, Missouri.

Abril 18 à 21 - 6ª a  
2ª feira

Reuniões e visitas de estudo aos laboratórios do Bureau of Mines e Universidade, assim como à Biblioteca da Universidade.

Abril 22 - 3ª feira

08:00 am Saída Rolla, Missouri.

01:40 pm Saída St. Louis, Missouri.

02:28 pm Chegada Memphis, Tennessee.

03:05 pm Saída Memphis.

04:56 pm Chegada Tuscaloosa, Alabama.

Abril 23 a 25 - 4ª a  
6ª feira

08:00 am Reuniões e visita aos laboratórios do Centro de Pesquisa Metalúrgica do Bureau of Mines e Universidade de Alabama.

03:00 pm Visita à Biblioteca da Universidade.

Abril 26 - Sábado

06:40 am Saída Tuscaloosa, Alabama.

08:00 am Chegada Memphis, Tennessee.

10:20 am Saída Memphis.

00:10 pm Chegada Denver, Colorado.

  
continua

Abril 27 - Domingo Livre

Abril 28 - 2ª feira  
 08:00 am Reuniões e visitas USGS - Federal Center.  
 10:00 am Visita de observação à Joy Denver Co.  
 02:00 pm Visita à Hazen Research, Laboratórios.

Abril 29 - 3ª feira  
 08:00 am Visitas e reuniões no Golden Spring, Institute Colorado School of Mines, Laboratórios.  
 02:00 pm Visita à Hazen Research Inc, Indiana, Golden.

Abril 30 - 4ª feira  
 08:00 am Visita à Federal Center USGS e trabalhos com o Dr. James Cathcart.  
 04:55 pm Saída Denver, Colorado.  
 06:05 pm Chegada Salt Lake City, Utah.

Maio 1 e 2 - 5ª e 6ª feira  
 08:00 am - Reuniões e visitas à Metallurgy Research Center do Bureau of Mines (USBM).  
 - Reuniões e visitas na Universidade, Laboratório e Biblioteca da U. Utah.  
 - Visita à Society of Mining Engineers of AIME - American Institute of Mining Metallurgical and Petroleum Engineers.  
 - Visita à Mina Kennecott Corp. (Maior mina de cobre do mundo, à céu aberto).

Maio 3 - Sábado  
 09:40 am Saída Salt Lake City, Utah.  
 10:17 am Chegada à San Francisco, Califórnia.


  
 continua

Maio 4 - Domingo	Livre.
Maio 5 - 2ª feira	
08:00 am	Saída San Francisco, Califórnia.
09:00 am	Chegada Palo Alto, Califórnia.
09:10 am	Reuniões e visitas na Universidade Stanford e no Centro de Pesquisas da Universidade de Stanford.
08:00 pm	Chegada San Francisco, Califórnia.
Maio 6 - 3ª feira	
11:15 am	Saída San Francisco.
12:30 m	Chegada Eugene, Oregon.
05:30 pm	Chegada Albany, Oregon.
Maio 7 e 8 - 4ª e 5ª feira	
08:00 am	Reuniões e visitas ao Centro de Pesquisa do Bureau of Mines, Albany, Oregon.
Maio 9 - 6ª feira	
08:00 am	Reunião e visita nos Laboratórios do USBM.
01:00 pm	Saída Albany, Oregon.
04:00 pm	Chegada Portland.
Maio 10 - Sábado	
07:00 am	Saída Portland, Oregon.
01:20 pm	Chegada St. Louis, Missouri.
01:50 pm	Saída St. Louis.
06:06 pm	Chegada Tampa, Flórida.
07:00 pm	Saída Tampa, Flórida.
11:30 pm	Chegada Lakeland, Flórida.
Maio 11 - Domingo	Livre



Maio 12 - 2ª feira  
 07:00 am  
 Visita à Cia. W.R.Grace Co. de fosfatos em Bartow, Flórida, jazida e Usinas de Beneficiamento e Plantas Químicas para produção fertilizantes.

Maio 13 - 3ª feira  
 07:00 am  
 Visita à Agrico Chemical Co., jazidas, Plantas de Beneficiamento, Plantas Químicas, produção de fertilizantes, produção de fósforo elementar e ácido fosfórico em Pierce, Flórida.

Maio 14 - 4ª feira  
 07:00 am  
 Visita à Agrico Chemical Co., jazidas. Laboratórios-fornos Electro-Phosfurnace em Pierce, Flórida Hidrosizer (Patente própria).

Maio 15 - 5ª feira  
 07:00 am  
 Visita à Brewster Phosphates, Bradley, Flórida, jazida e Plantas de Beneficiamento.  
 02:00 pm  
 Visita à Swiff Co., em Bartow Flórida, jazida, Usinas de Beneficiamento e Plantas Químicas.

Maio 16 - 6ª feira  
 07:00 am  
 Visita à Mobil Chemical Co., em Nichols, Flórida.

Maio 17 - Sábado  
 Livre.

Maio 18 - Domingo  
 05:00 am  
 Saída Lakeland, Flórida.  
 09:55 am  
 Saída Tampa, Flórida.  
 11:19 am  
 Chegada Atlanta.  
 01:40 pm  
 Saída Atlanta.

 continua 

	01:53 pm	Chegada Muscle Shoals.
	02:30 pm	Saída Muscle Shoals.
	03:45 pm	Chegada Florence, Alabama.
Maio 19 -	2ª feira	
	08:00 am	Visita à International Fertilizer Institute(TVA.).
Maio 20 -	3ª feira	
	04:00 am	Saída Florence, Alabama.
	08:00 am	Chegada Columbia, Tennessee.
		Visita: Mina, Usina e Planta Química de Monsanto Co.
Maio 21 -	4ª feira	
	06:00 am	Saída Columbia, Tennessee.
	10:45 am	Chegada à Nashville, Tennessee.
	11:00 am	Saída Nashville.
	02:12 pm	Chegada à Pittsburgh, Tennessee.
Maio 22 -	5ª feira	
	08:00 am	Reunião e Visita à Laboratórios e Mina Experimental de Carvão e Centro de Publicações do Bureau of Mines.
Maio 23 -	6ª feira	
	08:00 am	Visita à Universidade, Biblioteca e Laboratórios de U. Pittsburgh.
Maio 24 -	Sábado	
	05:30 am	Saída Pittsburgh, Tennessee.
	10:00 am	Chegada Denver, Colorado.

 continua
 



Maio 25 - Domingo Livre.

Maio 26 - 14 junho  
08:00 am Caracterização Mineralógica, Provas de: moagem, "attrition", deslame, classificação granulométrica, flotação de fosfatos, separação magnética de amostras de rocha fosfórica de Patos de Minas, nos laboratórios do USGS de Denver, Colorado, com James Cathcart.

Junho 15 - Domingo  
02:00 pm Saída Denver, Colorado.  
12:00 pm Chegada Vernal, Utah.

Junho 16 - 2ª feira  
07:00 am Visita à Minas, Plantas de: Stauffer Chemical Corp. em Vernal, Utah.

Junho 17 - 3ª feira  
10:15 am Saída Vernal, Utah.  
02:30 pm Chegada Salt Lake City, Utah.

Junho 18 - 4ª feira  
08:00 am Saída Salt Lake City, Utah.  
12:25 m. Chegada Pocatello, Idaho.  
02:45 pm Saída Pocatello.  
04:30 pm Chegada Soda Springs, Idaho.

Junho 19 - 5ª feira  
07:00 am Visita de estudo às jazidas de Monsanto Chemical Co.  
Visita à Usina de Beneficiamento e Plantas Químicas da Monsanto Chemical Co.

continua

02:00 pm Visita à Mina (jazida) da Simplot Co. Beker Products Chemical, Soda Springs, Idaho.

Junho 20 - 6ª feira  
07:00 am Visita de estudo à Mina Stauffer Chemical Corp.  
02:00 pm Visita de estudo à Mina Agricultural Products Corporation Dry Valley Mine.

Junho 21 - Sábado  
06:00 am Saída Soda Springs, Idaho.  
08:30 am Chegada Pocatello.

Junho 22 - Domingo  
05:00 pm Saída Pocatello, Idaho.  
08:00 pm Chegada Denver, Colorado.

Junho 23 - 8 julho  
07:00 am Continuação de trabalhos de laboratórios com amostras de Patos de Minas.

Julho 9 - 4ª feira  
09:00 am Saída Denver, Colorado.  
06:00 pm Chegada Miami, Flórida.

Julho 10 - 5ª feira  
10:00 pm Saída Miami, Flórida.

Julho 11 - 6ª feira  
09:30 am Chegada Rio de Janeiro, Brasil.

## OBJETIVO:

a. Laboratório

Durante a série de visitas aos diferentes Centros de Pesquisa Mineral do Bureau of Mines e Universidades, pudemos confirmar a qualidade de nosso projeto "CETEM" que, após numerosas discussões, foi confirmado tratar-se de um projeto de proporções internacionais de alto gabarito que foi elogiado em sua totalidade, tanto arquitetonicamente, como no equipamento. Neste ponto deverá nosso projeto incrementar-se com alguns aparelhos de suma importância.

b. Fosfatos

De forma geral, podemos dizer que as indústrias de fosfato, operam em proporções que ultrapassam 2,5 milhões de tons/ano de  $P_2O_5$ . Os equipamentos e as usinas de lavagem (washing plants), as plantas químicas, a lavra e transporte dos minérios são de elevado custo, ultrapassando os 500 milhões de dólares. Assim uma planta de amônia para 350.000 tons/ano (82.000 tons/ano de  $NH_3$ ), o valor aproximado é de 20.000.000 \$ US. Uma planta de  $H_2SO_4$  para 1.000.000 tons/ano, tem custo aproximado de 200.000.000 \$ US (380.000 tons/ano de ácido).

## VISITAS E CONTATOS REALIZADOS

O Quadro Itinerário do Programa de Visitas nos U.S.A. focaliza a quantidade, qualidade e localização dos diferentes laboratórios, ou Centros de Pesquisa Metalúrgicos visitados. Cabe-nos remarcar que em todos eles fomos muito bem recebidos; pudemos observar que toda informação, ou documentação por nós solicitada foi proporcionada; tivemos contato com os chefes dos projetos, com o pessoal subalterno e também com o pessoal que está preparando o "Minerals Facts e Minerals Year Book". Tivemos contato ainda, com profissionais bolivianos, formados na FNI de Oruro, colegas de faculdade em diferentes Centros de Pesquisa, tais como: Tuscaloosa, Tomas Llewellym; em Hazen

continua/



Research, Roberto Balderrama e outros. Da mesma maneira, tivemos a sorte de voltar a compartilhar com colegas de profissão, que trabalham nas minas e no serviço geológico da Bolívia.

Nas visitas às companhias particulares, é necessário remarcar o grande respeito que se vai formando com relação ao Brasil, realçado pela manifestação de várias empresas (Ex: Monsanto Chemical Co., Agrico W.Chemical), que desejam entrar em contatos diretos com empresas e companhias instaladas no Brasil (Ver anexo); a Agrico W.Chemical colocou patentes próprias à disposição.

#### ANÁLISE CRÍTICA DOS TESTES DAS AMOSTRAS DE PATOS DE MINAS

Realizaram-se inúmeras provas para o reconhecimento mineralógico da rocha fosfática de Patos de Minas; análises de Raios - X, ensaios de moagem por diferentes processos, classificação granulométrica e beneficiamento por flotação seletiva. Os resultados preliminares alcançados são muito favoráveis, sendo necessário complementar estas análises por Fluor e  $CO_2$ , a fim de determinar com exatidão a composição mineralógica do minério.

Das análises de lavagem depreende-se que o minério pode ser aproveitado a partir de - 35 M à + 400 M, sendo que as frações - 400 M, de acordo com os resultados preliminares das análises, podem ser utilizadas como fertilizantes de uso direto, devido a composição mineralógica das mesmas. (Ver Quadro Análises Test "A" Bom).

Os resultados obtidos na flotação, assim como na separação magnética, são igualmente favoráveis.

Na fração de - 35 M à + 400 M, os concentrados de fosfatos alcançaram um teor de 35 a 38% de  $P_2O_5$ . (Ver Quadro Análises Test "C" Nº 12 a 14 do Test "G").

Em forma geral, os concentrados de rocha fosfática são aceitos pela indústria de fertilizantes com os seguintes teores:

continua

$P_2O_5$	31 % mínimo
MgO	0,3% máximo
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	3,0% máximo
Carbono Orgânico	0,2% máximo
$CaO/P_2O_5$	1,5% máximo
Perdas p/Fusão	1,0% máximo a 1450°F, 1 Hr.

### CONCLUSÕES


Da revisão dos resultados das análises efetuadas no Brasil (LAMIN), depreende-se a necessidade de complementar estas análises com análises químicas de % fluor (F) e dióxido de carbono ( $CO_2$ ), a fim de determinar e caracterizar da apatita, o fosfato mineral componente em forma de fluor-apatita, ou de carbono, cuja identificação é de suma importância.

Os resultados obtidos do beneficiamento da amostra 2148 "Bom" Patos de Minas, tabelada no Quadro Nº 1, mostra tratar-se de uma matéria prima potencialmente de boa reatividade, aplicável ao uso direto, inclusive as frações inferiores a 325 M.

Os resultados obtidos no processo de flotação da amostra NF - CL 340 Patos de Minas, tratada previamente por processo de lavagem (deslamagem) apresentam concentrados de 35 à 38% de  $P_2O_5$  (Ver Quadro Nº 2).

O minério de Patos de Minas em forma geral, é classificado como muito nobre e dadivoso a seu beneficiamento. Os diferentes testes realizados demonstram que simples plantas de lavagem (washing plants), beneficiam o minério tornando possível a utilização dos concentrados para obtenção de superfertilizantes.

Das observações realizadas nos diferentes jazimentos de fosfatos dos Estados Unidos da América em lavra, nas "washing plants", flotação, plantas químicas, depreende-se que os diferentes sistemas utilizados sobre o mes

continua 



no tipo de jazimento são variáveis, devido exclusivamente ao barateamento dos custos operacionais. A matriz da rocha fosfórica ocupa diferentes posições, o que faz com que varie a extração e o transporte do minério, assim como o equipamento de lavra, transporte e beneficiamento.

#### RECOMENDAÇÕES

Realizar o mais rápido possível as análises de Fluor e  $\text{CO}_2$  das amostras analisadas pelo LAMIN.

Realizar testes de solubilidade de  $\text{P}_2\text{O}_5$  dos produtos - 325 M da amostra 2148 "Bom", partindo da qualidade da terra a serem aplicados.

#### AGRADECIMENTOS

Aos Engenheiros, Geólogos e Administradores cujos nomes não são mencionados no presente relatório, pela cooperação nas visitas, contatos e trabalhos por nós realizados nos Estados Unidos da América.

As primeiras conclusões tomadas sobre os minérios de Patos de Minas, foram com o assessor de USGS, Dr. James Cathcart, a quem devemos um agradecimento especial. Da mesma forma ao Dr. Albert Marranzino, Deputado Regional do USGS, pela perfeita organização e planificação das visitas, entrevistas nos diferentes Centros de Pesquisa Metalúrgica e Industriais Particulares.

Aos senhores gerentes, pessoal técnico do USBM - USGS, das diferentes indústrias visitadas, pela sua desinteressada cooperação, manifestada através de informações técnicas, publicações e observações realizadas às críticas por nós emitidas.

Também é necessário ressaltar a colaboração direta e indireta do DAP e finalmente à CPRM, na pessoa do seu Presidente Dr. Ivan Barreto de Carvalho, pela oportunidade a nós oferecida para a presente viagem de estudos,


  
continua





graças a qual foram possíveis as observações do progresso e evolução alcançados, tanto nos laboratórios metalúrgicos, como na indústria americana.

Rio de Janeiro, 28 de julho de 1975



GASTÓN PEREIRA BASCOPE  
Eng<sup>o</sup>. de Minas  
CREA Nº 663/D

QUADRO Nº 1

ANÁLISES POR RAIOS-X, AMOSTRA 2148 "BOM"

PATOS DE MINAS

	P R O D U T O		
	+ 42	+ 325	+ 325
Apatita	75	70	65
Quartzo	10	10	10
Sericita	<5	5	10
Wavellita	Tr	5	<5
Kaolinita	<5	5	5
K - Feldspato	Tr	Tr	-
Goethita	-	-	-
Montmorillonita	-	-	-

continua 

QUADRO Nº 2

ANÁLISES POR RAIOS - X, AMOSTRA NF=CL-340

PATOS DE MINAS

	TEST "C"			TEST "G"			
	Mag. 1.0	Mag. 1.5	Não Mag.	Rejeito	Quartzo	Conc.	Lama
Apatita	35	45	75	55	60	80	30
Quartzo	10	10	15	15 <sup>+</sup>	10 <sup>-</sup>	15	10 <sup>+</sup>
Sericita	20	10 <sup>+</sup>	<5 <sup>-</sup>	10 <sup>+</sup>	10	Tr	30 <sup>-</sup>
Montmorillonita	-	-	-	-	-	-	-
Kaolinita	5	Tr <sup>+</sup>	-	5 <sup>+</sup>	5 <sup>-</sup>	Tr	15 <sup>-</sup>
K - Feldspato	-	-	-	Tr	-	-	Tr
Goethita	15 <sup>+</sup>	5	Tr	5 <sup>-</sup>	5	-	5 <sup>+</sup>
Wavellita	10 <sup>+</sup>	20	5	5	5 <sup>+</sup>	Tr	10 <sup>-</sup>

# THE WILLIAMS COMPANIES

The Williams Companies is a growing and diversified company with assets of \$840,000,000 and sales of \$600,000,000 annually.

## MAJOR ACTIVITIES

### **Agrico Chemical Company**

Produces, distributes, markets and exports various grades of phosphate rock and other major fertilizer materials including high analysis materials for further processing as well as finished products. Its operations include extensive rock mines in Florida, 22 fertilizer production plants in the United States and Canada, an extensive series of terminals and hundreds of market outlets.

### **Transportation Division**

Through its Williams Brothers Pipe Line Company, owns and operates a 7,510-mile common carrier pipeline system that transports petroleum products, LP-Gas, crude oil, and fertilizer solutions into 10 midwestern states and offers terminaling and other services.

### **International Division**

Principally engaged in the worldwide construction of pipelines and related facilities in locations outside the continental United States. Currently the division is active in 10 countries.

### **Edgcomb Steel Company**

Processes and distributes over 10,000 metal items through six modern, strategically located plants to customers from New York to Florida.

### **Williams Energy Company**

Retails Doxol and Uregas brands of liquified petroleum gas and appliances through 220 plants in 20 states.

### **Valley Distributing Company**

Operates a chain of 56 Yellow Front general merchandise stores and Checker Auto supply stores in eight western states.

### **Pacific Merchandising Group**

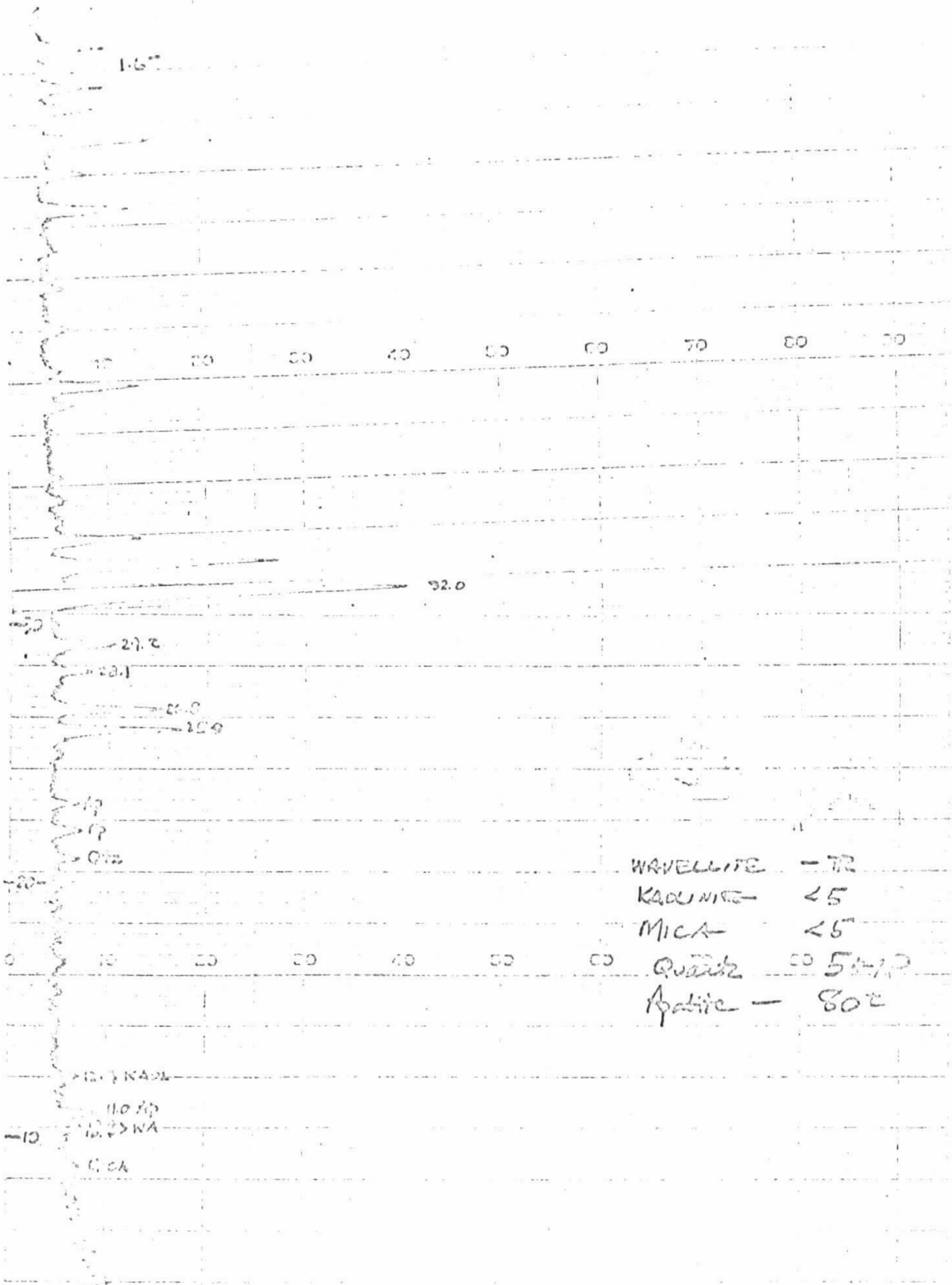
Merchandises a variety of products throughout the western United States and Hawaii through its Certified Appliance Distributors, Statewide Carpet Corporation, and Electrical Distributors, Limited.

### **Colonial Insurance Company**

Writes Casualty insurance on private automobiles and commercial vehicles in 10 western states.

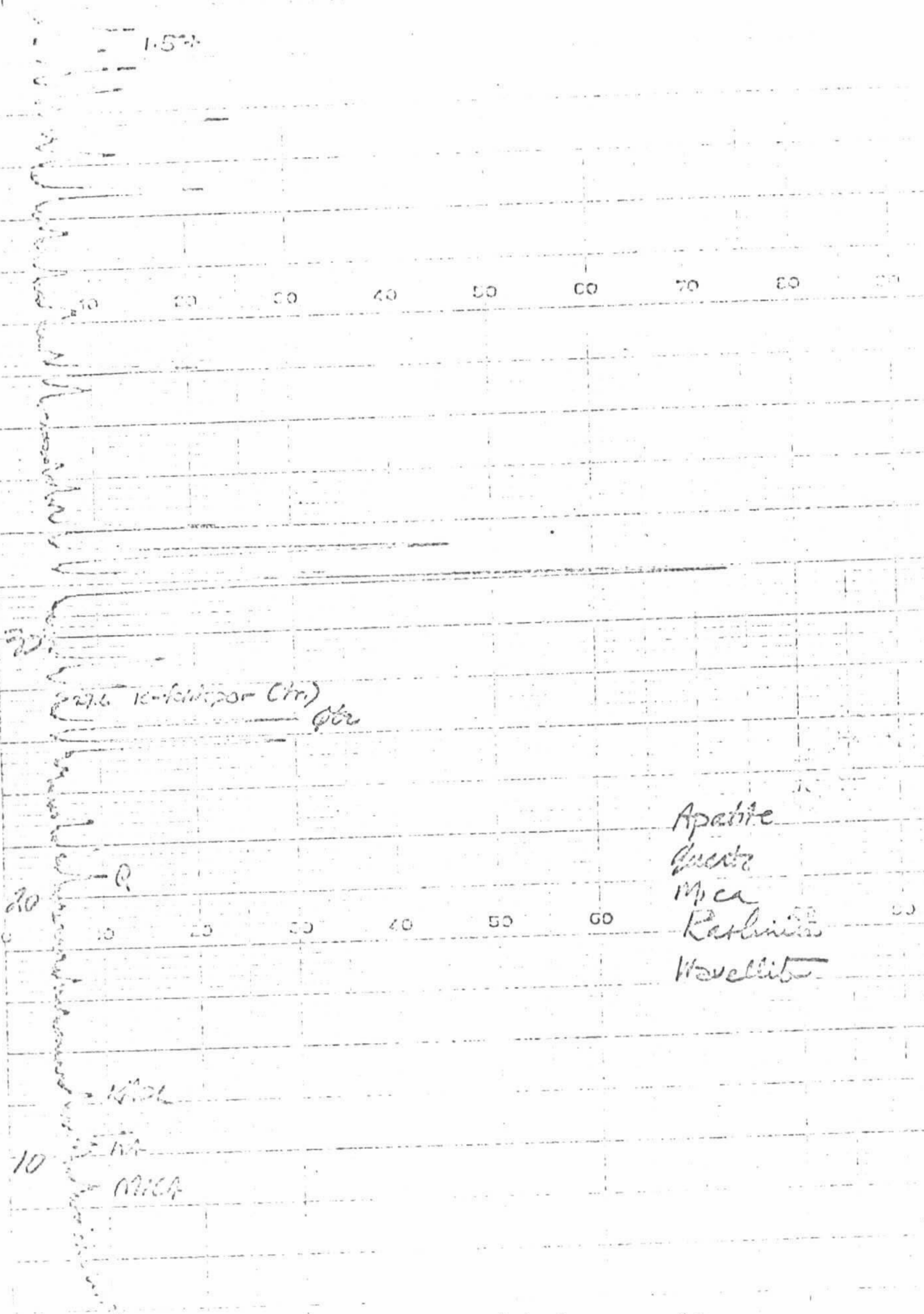
### **Investments**

The Williams Companies has substantial investments in short-term paper, marketable securities, and equity interests in other companies.



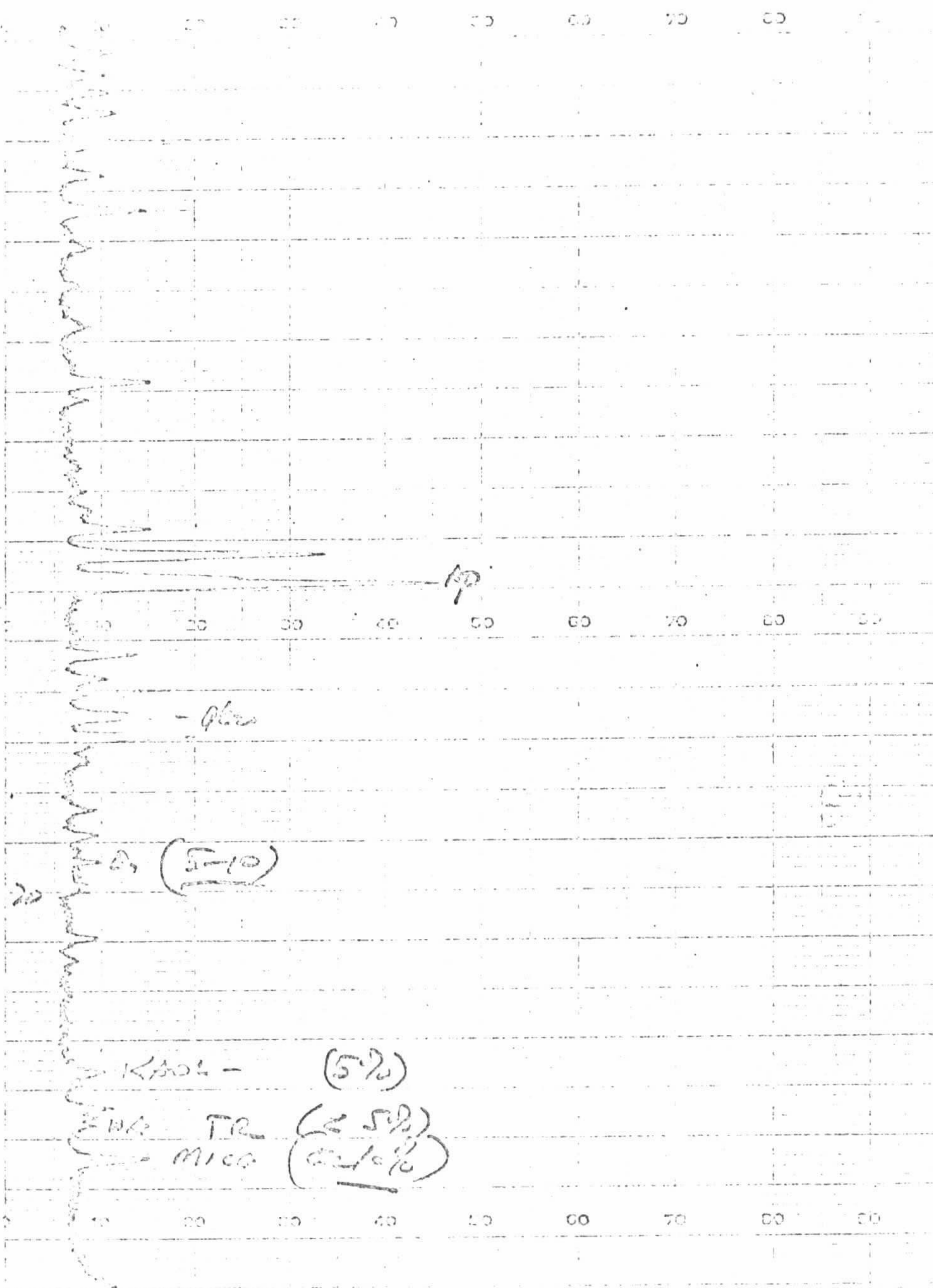
WRELLITE - 72  
 KADUNITE - 45  
 MICA - 45  
 Quartz - 50-70  
 Apatite - 80

Paiso BOM Est A + 42 M



27.6 10-ferrous (Cr)

Petro 60m test "A" +42 #2



Patos 50m bet A #31 +325m

Handwritten signature or initials.

20 30 40 50 60 70 80 90

MP

7.5% K-feldspar Qtz

AP	7.5
Qtz	10%
Mica	< 5
WAV.	< 5
Kfsl	< 5

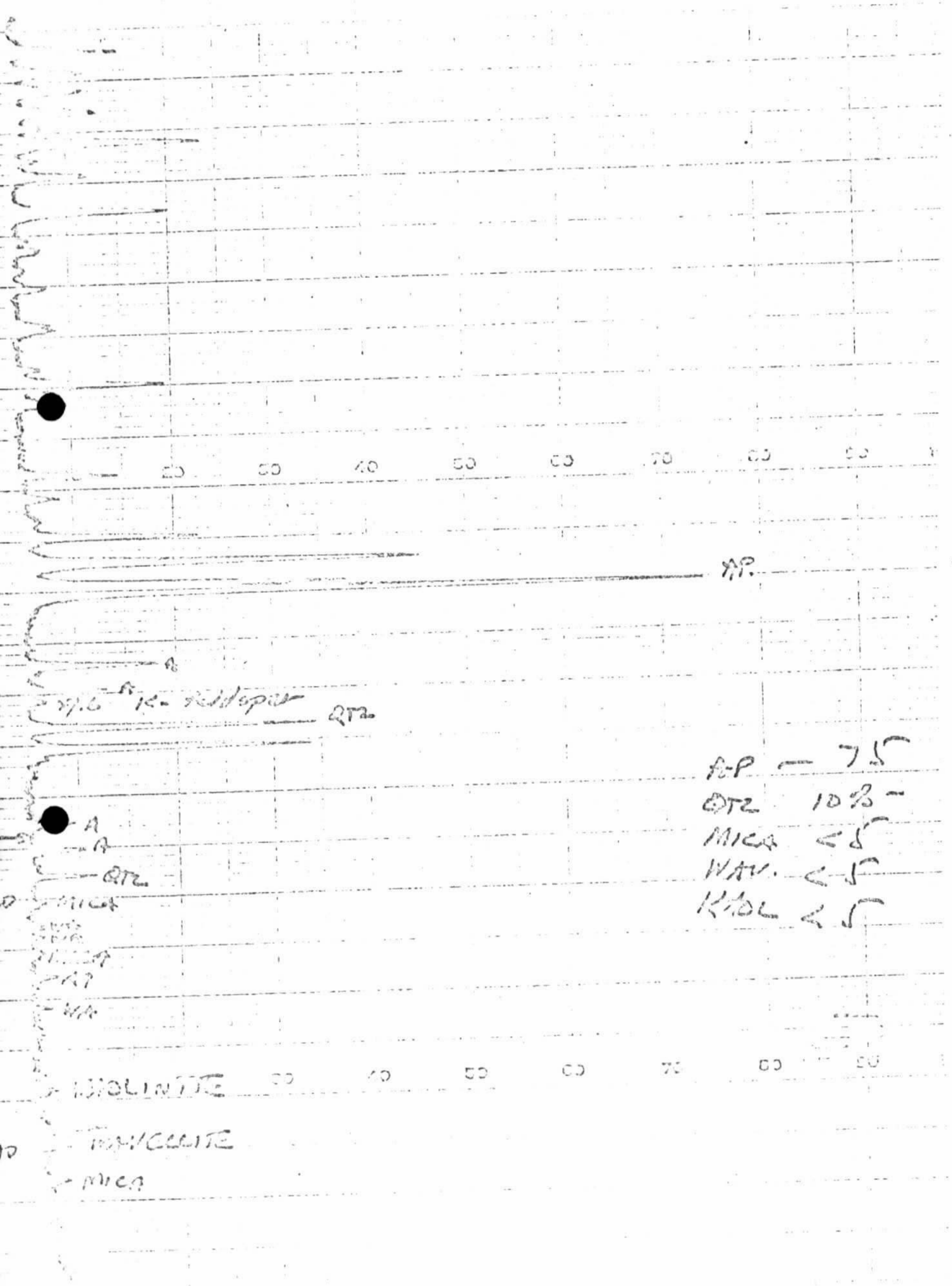
A  
A  
Qtz  
Mica  
with  
WAV.  
Kfsl  
MP  
Mica

BIOLINITE 20 30 40 50 60 70 80 90

TRACILITE  
Mica

Patd BOM test A 2A +325M





AP

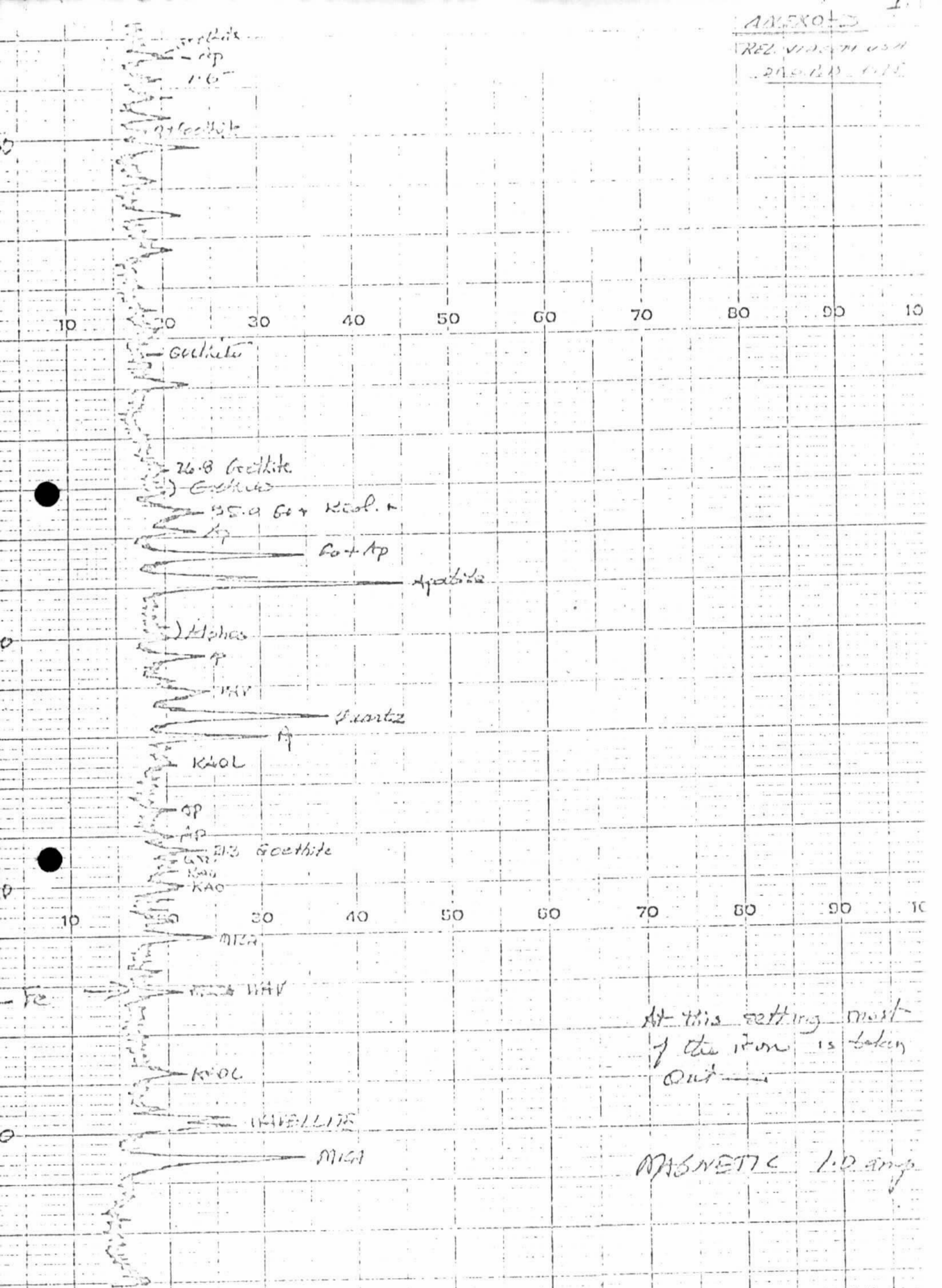
7.5-15-Reddopar Qtz

AP - 75  
 Qtz 10%  
 MICA < 5  
 WAV. < 5  
 KfOL < 5

BIOLINITE

TRAVELINITE

mica



At this setting most of the iron is taken out

MAGNETIC 1.0 amp

$\Delta 20 = 16''$

50 20 30 40 50 60 70 80 90

40

CLAY AP

AT

AP

30

WA

A

AP+WA

KAOL

20

30

40

50

60

70

80

90

MICA

SP. WHITE

RTZ

20

MICA

WA

MICA

AP

WA

WA

KAOL

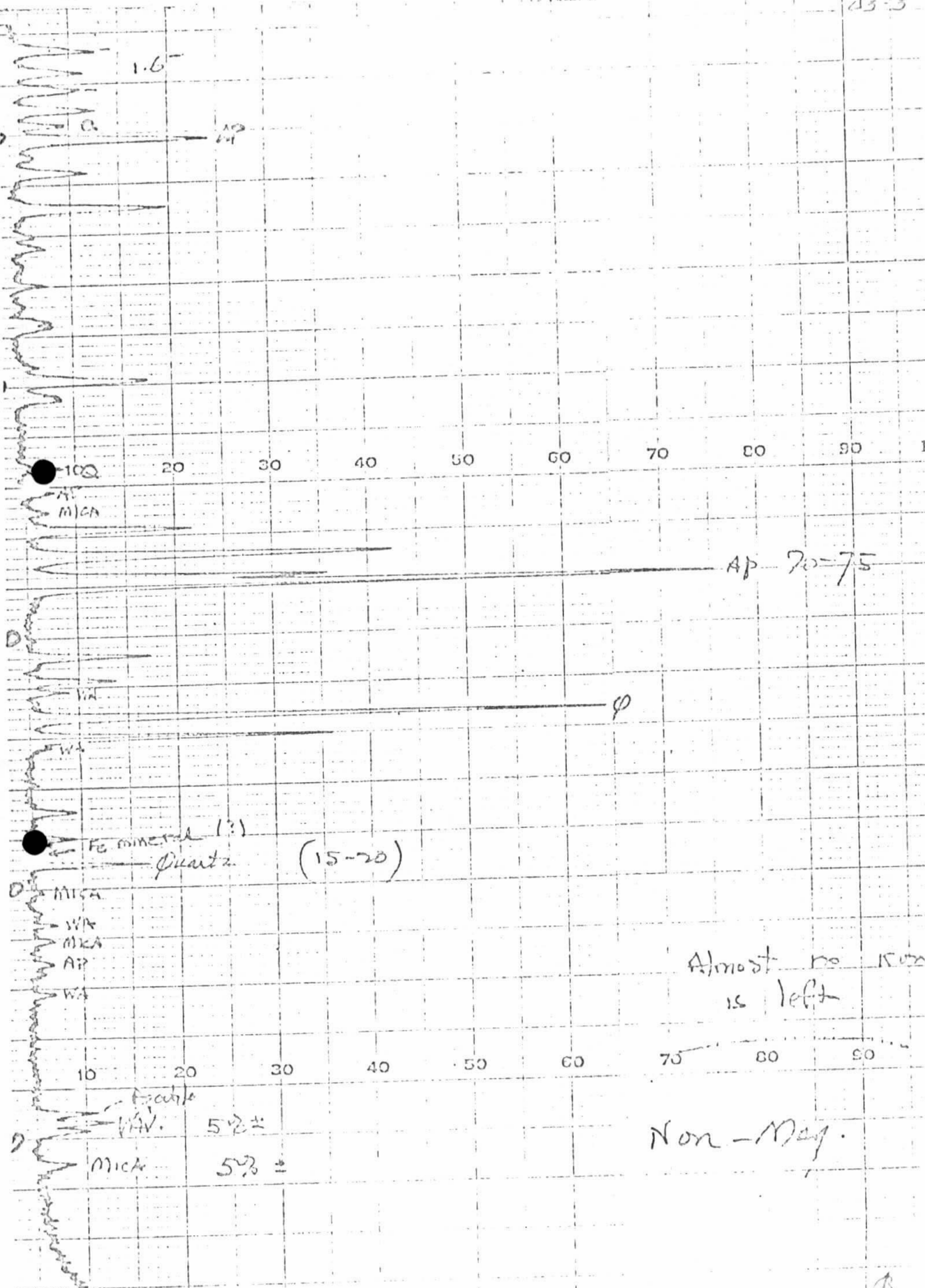
AP

WAVELITE

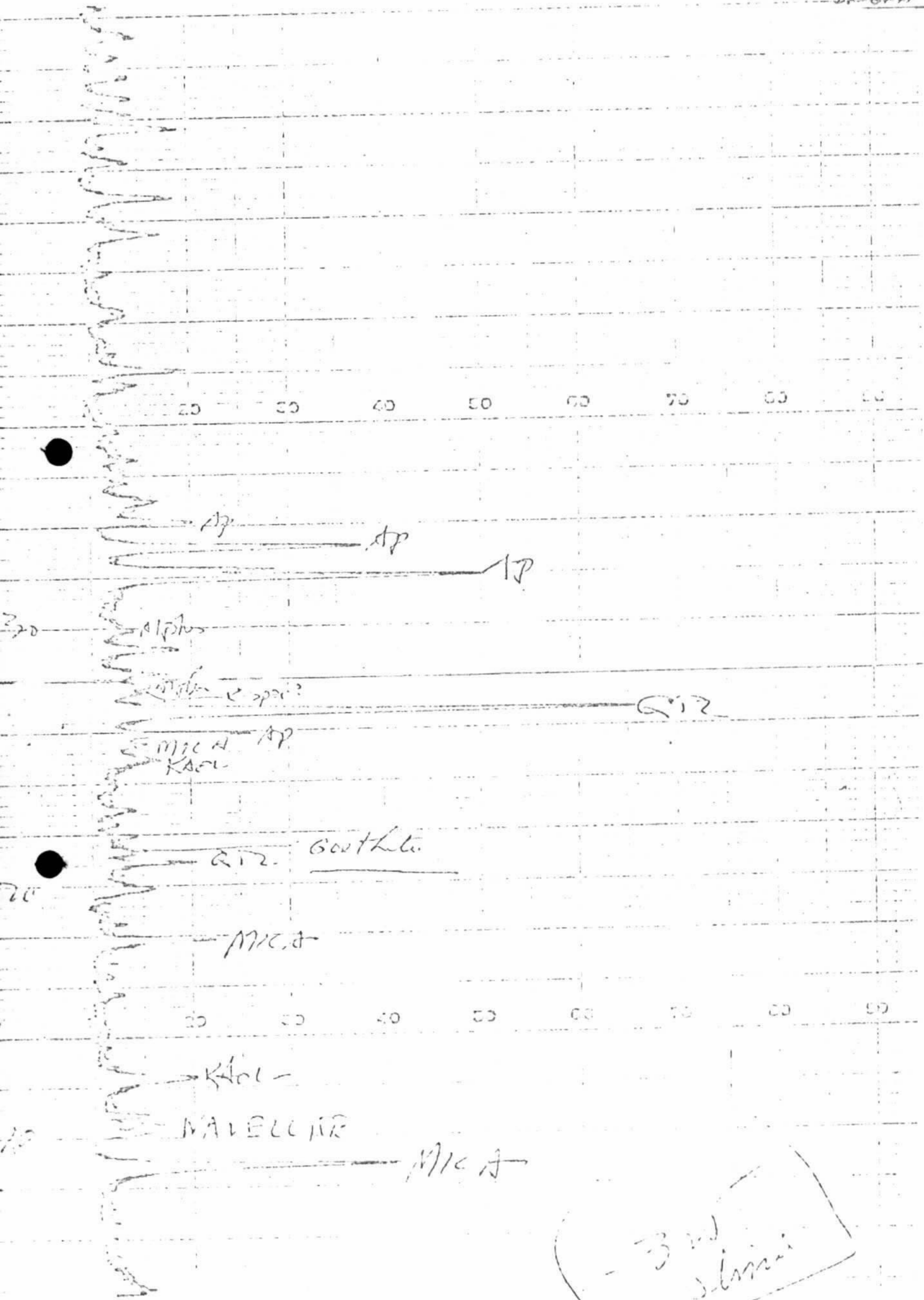
10

MICA

Megretz  
1.5 amp



*[Handwritten signature]*



Page 16 #2

AP



0 20 40 50 60 70 80 90

at 2

at 2

74

at 2

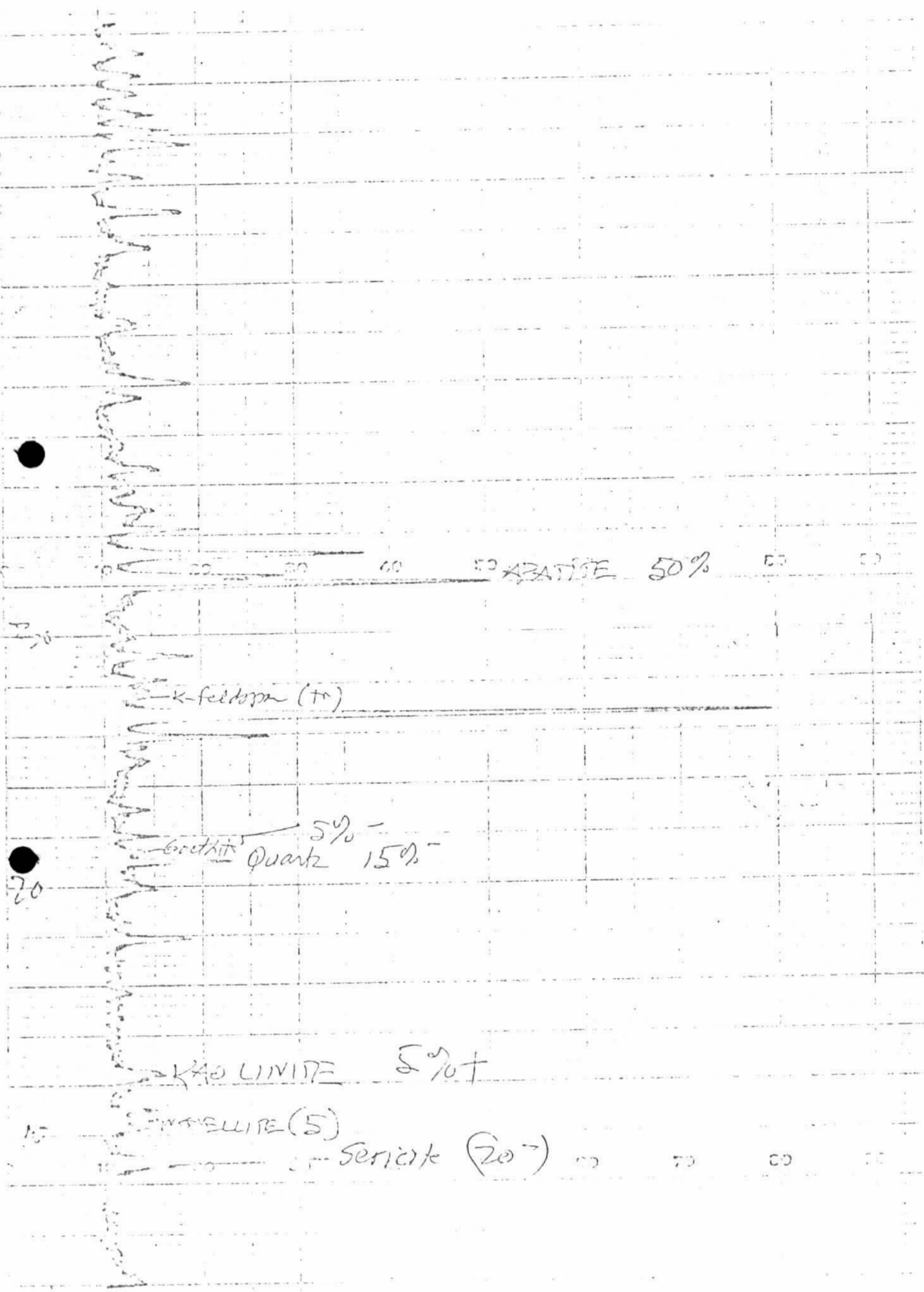
at 2 (S)

00 00 00

tail for first part

Patch 161 #3-1

AB



ABATISE 50%

K-feldspat (tr)

Gichtit 5%  
Quartz 15%

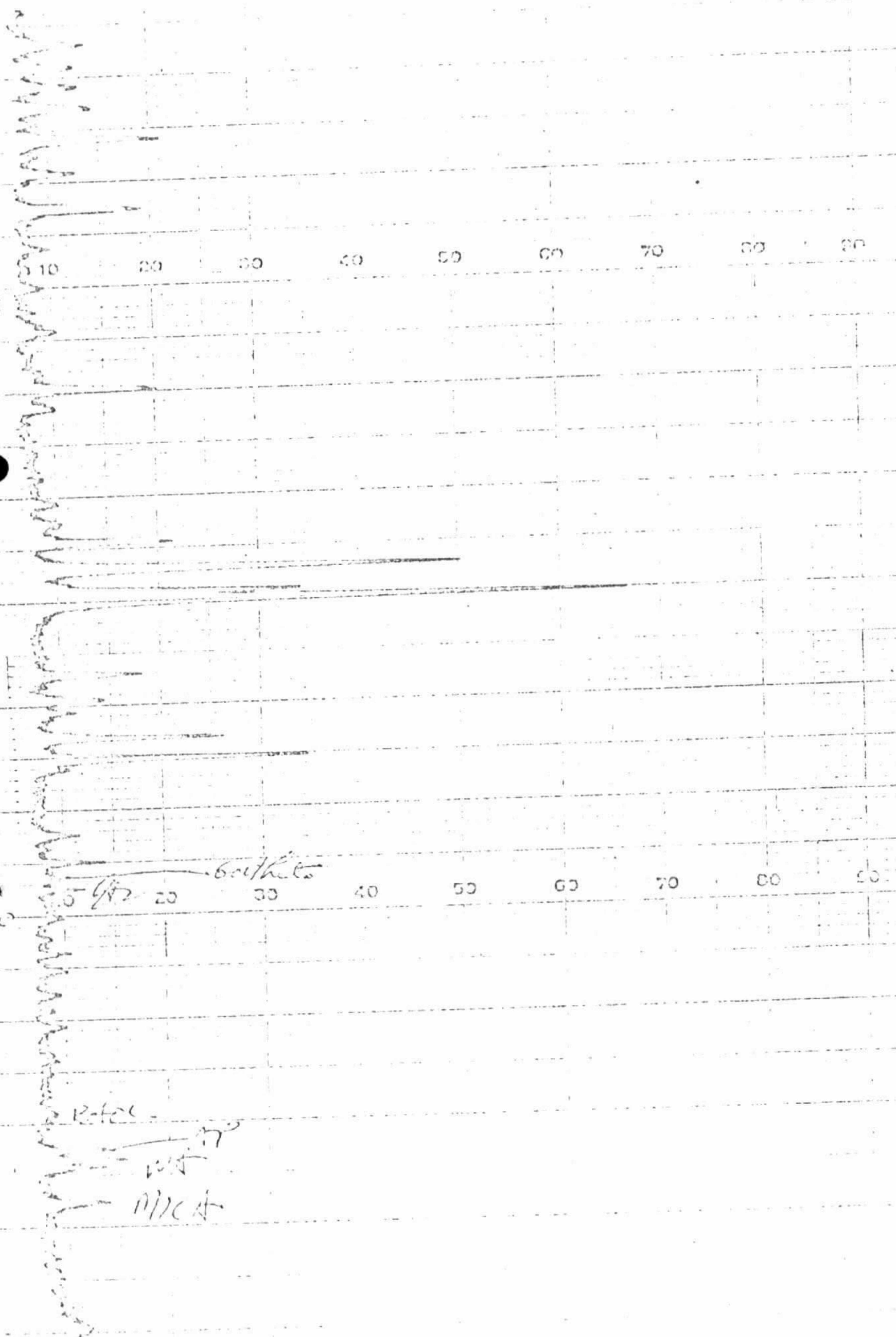
KAOLINITE 5%

SERICITE (20)

Page "G" #3-2

TAL





5-4-72 20 30 40 50 60 70 80

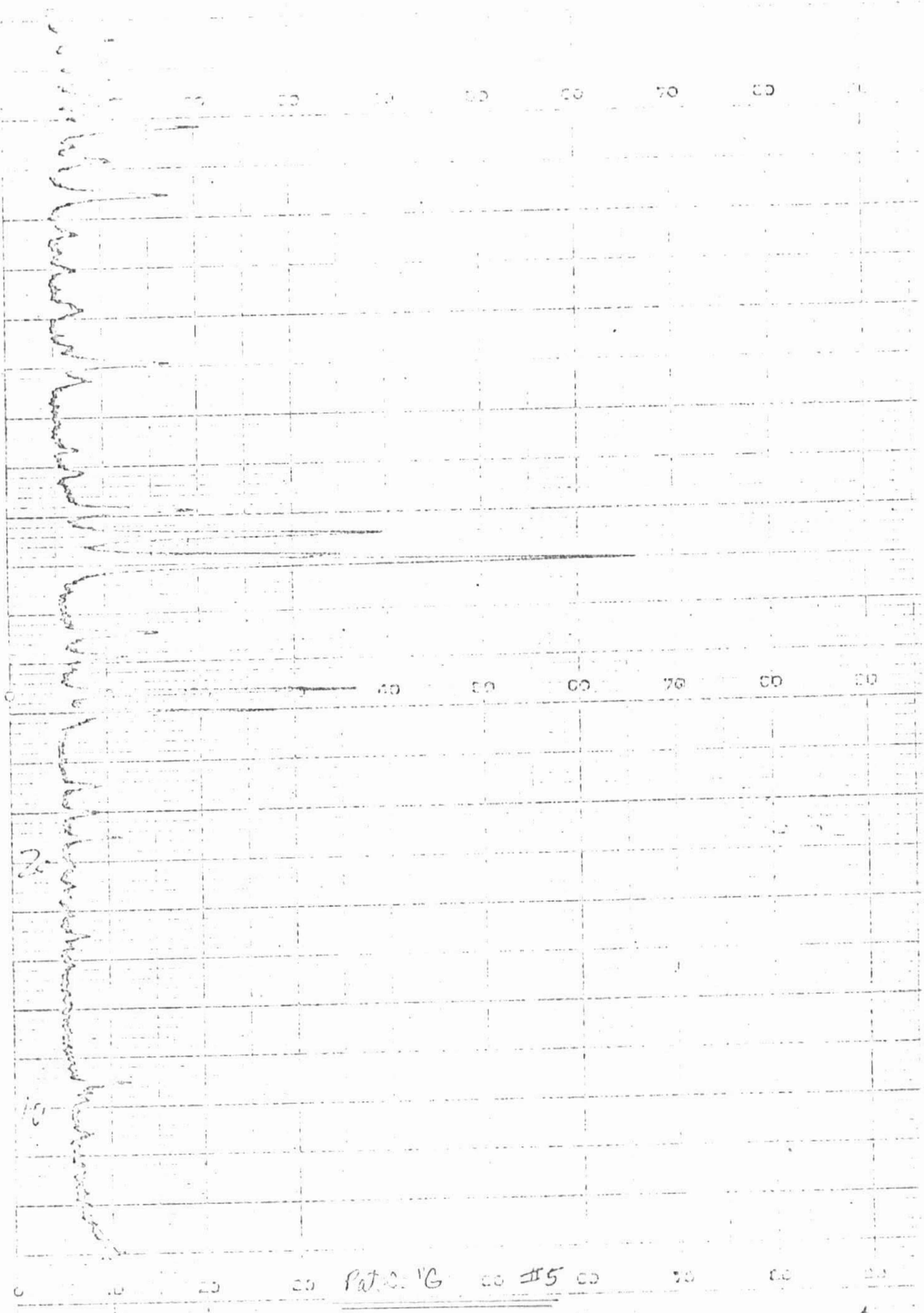
60th

R-100  
 11/10/72

Radio VC #14

AP





Pat. C. 'G' #5

*[Handwritten signature]*

# Phosphates

CW Report

ANEXO-5

INTEL DIVISION USA  
OF C. I. D. 1965

U.S. phosphate rock end-use pattern encompasses a multiplicity of outlets

