

Vale

Hoja nº

270

13-12

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

BENAVENTE

INFORME SEDIMENTOLOGICO



Ibergesa

Ibérica de Especialidades Geotécnicas, S.A.

B E N A V E N T E

I N D I C E

Introducción

Análisis de R - X

- a) Método experimental
- b) Interpretación y discusión de los resultados obtenidos

Análisis cantométricos

Análisis de minerales pesados

Bibliografía

INTRODUCCION

Dentro de la presente Hoja se han realizado análisis de R - X, granulométricos, cantométricos y estudios de minerales pesados en los materiales de edad Terciaria y Cuaternaria.

Se describen las características sedimentológicas de los distintos niveles cartografiados, dando una visión general de la evolución de los sedimentos recientes.

Dado lo restringido de la zona estudiada con relación a la Cuenca del Duero, las conclusiones aquí obtenidas son sólo aplicables al ámbito de la Hoja.

Las granulometrías se han realizado en los sedimentos sueltos, utilizándose veintidós tamices que varían de 4 mm

a 0,063 mm. De esta forma se obtienen veintitrés resultados de pesadas con los cuales se realizan posteriormente -- las curvas de frecuencia.

En cuanto a las granulometrías, las medidas de la longitud mayor (A) se han realizado en todos los cantos, y sólo para los comprendidos entre 4 y 6 mm se han tomado además otras medidas como son:

(B) anchura

(C) espesor

(AC) dimensión

R_1 y R_2 que corresponden a los dos radios menores de las circunferencias inscritas dentro del canto, en el plano determinado por (A) y (B).

La fracción pesada se ha obtenido entre los tamaños - de 0,5 - 0,05 mm, partiendo de un peso inicial de muestra - comprendido entre 100 y 200 grs.

ANALISIS DE RAYOS - X

a) Método experimental

EXTRACCION DE LA FRACCION ARCILLA

De cada muestra se tomaron 100 g y después de eliminar la materia orgánica y los carbonatos mediante tratamiento con agua oxigenada y acético, se añadieron 1000 cc. de agua y 1 ml de amoníaco como agente dispersante.

A continuación se agitaron mecánicamente durante 3 horas y se dejó reposar durante 8 con lo cual, según la ley de Stokes, todas las partículas mayores de 2 micras deben estar sedimentadas o en suspensión por debajo de los 10 cm superiores. Seguidamente se procedió a la extracción de los 10 cm superiores con la ayuda de un sifón, recogiendo el líquido en vasos y evaporando a sequedad al baño-maría.

DIFRACCION DE RAYOS X

Para la identificación mineralógica de las arcillas se obtuvieron los siguientes diagramas:

- a) Agregado orientado
- b) Agregado calentado a 500°C durante una hora
- c) Agregado orientado tratado con glicerol

Las illitas se identificaron en base a la reflexión a 10 Å que no cambia con el tratamiento de calentamiento y de saturación con glicerol. La caolinita se identifica a 7,1

Å y 3,58 Å que no cambia con el tratamiento de glicerol y -
que desaparece después del calentamiento a 500°C. La clori-
ta se identifica a 14 Å que no cambia con los tratamientos
anteriormente dichos. La montmorillonita se identifica en
la región de 15 a 12 Å que desaparece por calentamiento a -
500°C. Finalmente goethita y gibsita dan reflexiones a - -
4,18 Å y 4,85 Å respectivamente en el agregado orientado --
normal.

El análisis semicuantitativo se obtuvo considerando -
las áreas de los picos correspondientes a las determinadas
reflexiones y utilizando los siguientes poderes reflectan--
tes:

	<u>Poder reflectante</u>
Montmorillonita	2,0
Clorita	0,6
Illita	0,5
Caolinita	1,0
Goethita	4,5
Yeso	2,0

No se ha considerado el material amorfo que pudiera -
contener dicha fracción arcilla por lo que los % obteni--
dos se refiere únicamente a la fracción menor de 2 , cris-
talina.

La determinación se ha efectuado con un difractómetro
Jeol DX-GO-S, radiación Cu K , filtro de Ni, 40 KV, 30 mA;
detector de centelleo, 1050 V, discriminación: amplifica--
ción 32,16; 3,8 anchura de canal y 1,2 línea base. Veloci-
dad del goniómetro 1° 2 θ/minuto. Velocidad de la carta --
1 mm/minuto.

REVISION BIBLIOGRAFICA SOBRE LA GENESIS DE LOS MINERALES ARCILLOSOS

En una cuenca sedimentaria los minerales arcillosos - pueden poseer un origen heredado, transformado o neoformado.

Los minerales heredados son aquellos que llegan a la cuenca de sedimentación procedentes del área fuente y subsisten en ella sin modificación. Los transformados se originan a partir de otros por "agradación" (con ganancia de sustancia) o por "degradación" (con pérdida de sustancia), sin llegar a entrar en solución. Los minerales de neoformación son los que se originan íntegramente en la cuenca a partir de iones en solución.

MINERALES HEREDADOS

Illita

Se ha descrito siempre como un mineral detrítico procedente del área fuente. En medio saturado de cationes o durante la diagénesis y en la anquizona se transforma en auténtica mica.

En las series estudiadas es el mineral detrítico más abundante y representa los términos degradados de las micas; esto parece indicar una acción edafogenética moderada y un transporte corto pues de lo contrario se formaría vermiculita e incluso otros minerales arcillosos más evolucionados.

Caolinita

La acción moderada que indica la illita parece ser -- confirmada por la escasa cantidad de caolinita presente en las muestras de este estudio, pues la caolinita es un mineral cuya formación requiere un potencial de lixiviación elevado (temperatura, pluviosidad, y drenaje). De la intensidad de estos tres factores depende el grado de la hidrólisis de los minerales primarios. En un clima tropical donde la temperatura y la pluviosidad son altas si el drenaje es bueno se forma gibsita y en menor grado caolinita. La duración del transporte y la evolución del área fuente también influyen en el sentido de degradación de los minerales.

MINERALES TRANSFORMADOS

No se ha estudiado la posible génesis de los minerales interestratificados, probablemente la illita-montmorillonita debido a que sólo han aparecido en un número muy reducido de muestras y por lo tanto su significación dentro del conjunto de los materiales, carece de importancia.

MINERALES DE NEOFORMACION

Montmorillonita

Su génesis en los sedimentos es muy discutida:

MILLOT (1964) indica que la montmorillonita es un mineral de neoformación típico de cuencas químicas y alcalinas, en donde se forman carbonatos, fosfatos, etc., y en las que la sílice es muy abundante ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 2). Como se deduce de los diagramas de equilibrio, su génesis se favorece con el

aumento de las concentraciones de Ca^{++} y Mg^{++} , y del pH.

Aunque algunos autores (MAIGNIEN, 1966), citado en LOPEZ AGUAYO, 1972) opina que la montmorillonita no puede ser mineral heredado en clima laterizante, HERON (1966) y PRYON y GLASS (1961) citados en LOPEZ AGUAYO (1972) proponen para ésta un origen detrítico o transformado a partir de la caolinita principalmente, en este clima.

Dada la ausencia de gibsita prácticamente y los pequeños porcentajes, por lo general, de caolinita y goethita, típicos productos de un clima tropical laterítico, parece lógico desechar un origen detrítico o de transformación para la montmorillonita, por lo que pensamos que es un mineral neoformado.

Sin embargo aceptar este origen plantea el problema de la necesidad del carácter químico alcalino de la cuenca y la presencia de carbonatos. JIMENEZ (1970) apunta ya la posibilidad de que los carbonatos que cementan las capas, por su irregularidad fueran posteriores a la deposición de los materiales detríticos.

La gran porosidad de los sedimentos inferiores favorecería la filtración de soluciones ricas en Ca, las cuales a su vez proporcionarían las condiciones necesarias para la formación de la montmorillonita.

b) Interpretación y discusión de los resultados obtenidos.

Dada la monotonía de las composiciones mineralógicas encontradas, que se limitan prácticamente a illita y caoli-

nita nos ha parecido lo más conveniente utilizar únicamente las variaciones en contenidos de estos dos minerales conjuntamente y expresado mediante la relación: % illita/% caolinita.

Al lado de cada corte figura una gráfica de variación de dicha relación a través de la serie. Estas gráficas serán la base de la siguiente discusión.

HOJA DE BENAVENTE

Serie 7, (N. de Fuentes de Ropel).- Dentro de una tendencia general de disminución de illita/caolinita en consonancia con el resto del área estudiada y que indica una mayor edafización en áreas fuente con el transcurso de tiempo, hay que destacar el alto valor de illita/caolinita para la muestra 145 que puede ser debido a procesos postsedimentarios. La media de la relación illita/caolinita es 5.

Serie 6, (Saludes de Castroponce).- Aunque menos acusada, la tendencia general es la misma que en la serie anterior y con valores de illita/caolinita también próximos a 5.

Serie 8, (Cortados del Esla).- La evolución general sigue siendo la misma aunque destacan fuertes oscilaciones de illita/caolinita que podrán ser debidos a cambios laterales indentados de facies o bien a cambios climáticos.

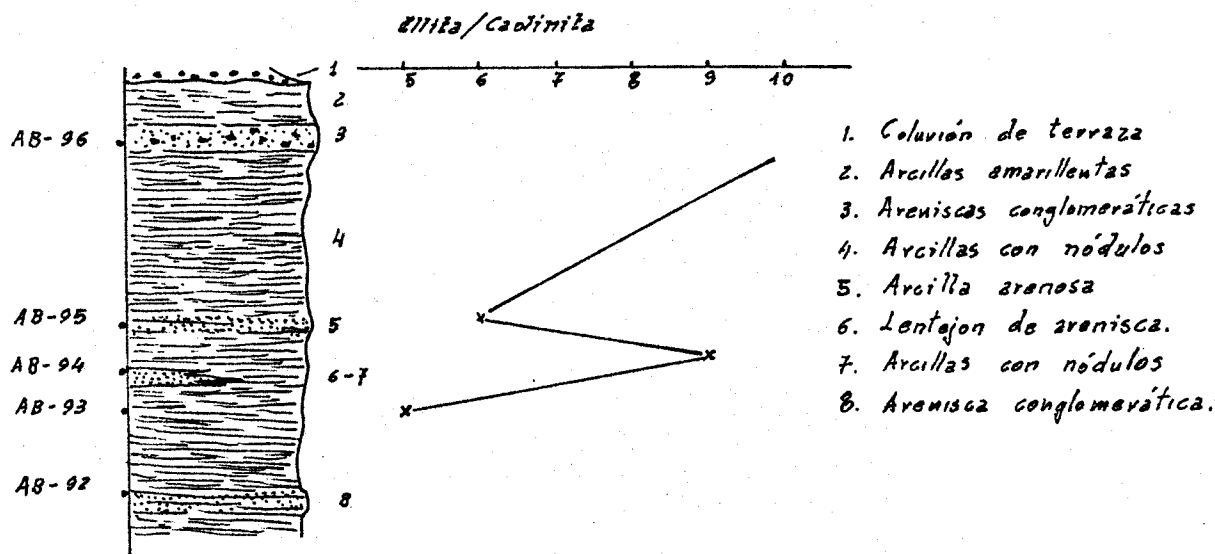
Serie 10, 3, 5 y 2.- Pueden ser interpretadas igual que las anteriores.

Serie 1.- Sin apenas variación (illita/caolinita) a través de toda la serie lo que indica uniformidad de condi-

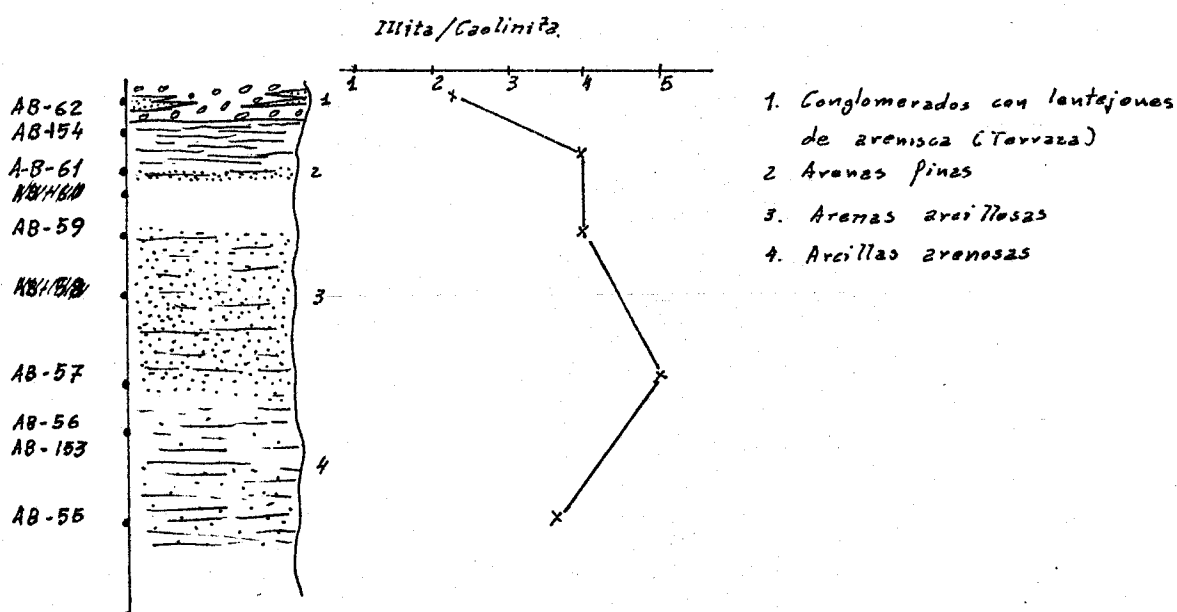
ciones genéticas en toda ella.

Series 4 y 9.- La tendencia general es contraria a todas las demás series de esta hoja (aumento de illita/caolinita con el tiempo).

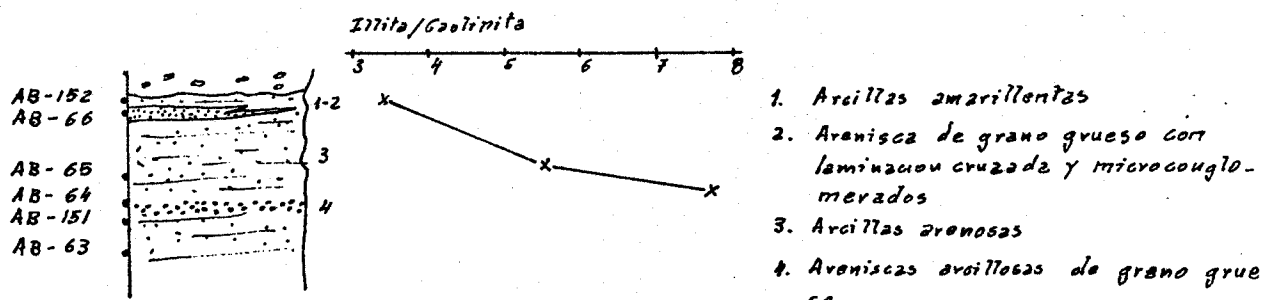
Serie 4 NW de Manganeses de la Polvorosa.



Serie 1. Barrera.

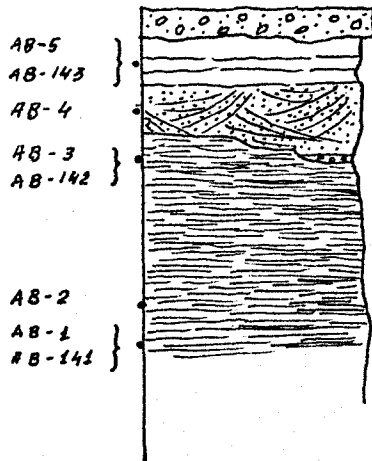


Serie 2. S. de Manganeses de la Polvorosa

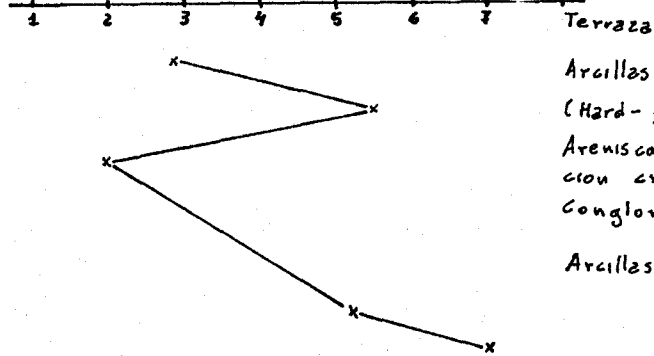


Serie 10 Cerámica Benavente.

Nº muestra

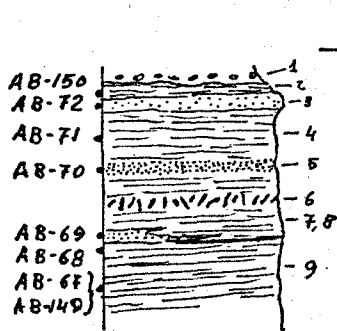


Illita/kaolinita.

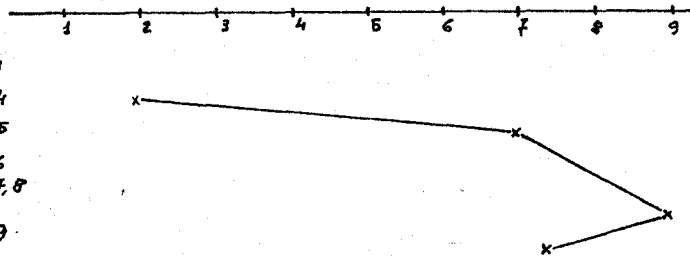


- Arcillas grises limoníticas (Hard-ground?)
- Areniscas amarillas, laminación cruzada.
- Conglomerados
- Arcillas amarillentas

Serie 3 N. de Colinas de Trasmonte.

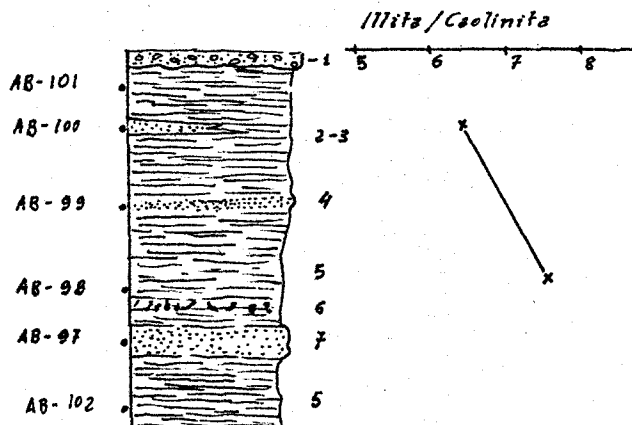


Illita/kaolinita



1. Coluvión de terraza
2. Arcillas arenosas ocre
3. Areniscas de grano grueso y microconglomerados
4. Arcillas arenosas rojizas
5. Areniscas ocre
6. Concentración de nódulos calcáreos
7. Microconglomerados
8. Arcillas arenosas con nódulos limoníticos
9. Arcillas arenosas con nódulos calcáreos tipo tubo.

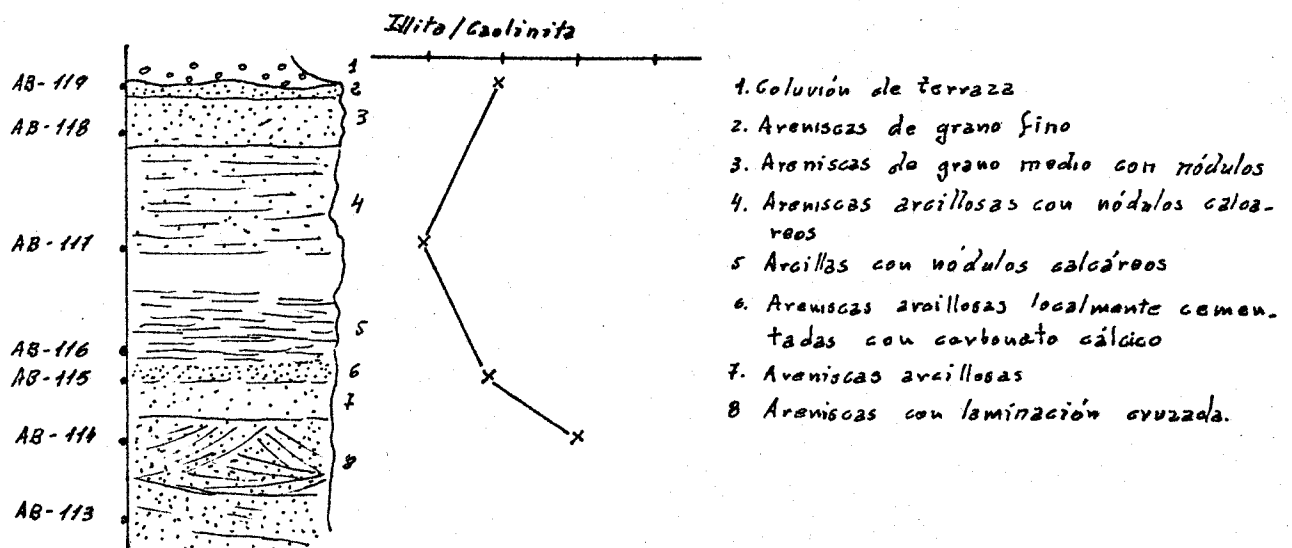
Serie 5. Manganeses de la Polvorosa.



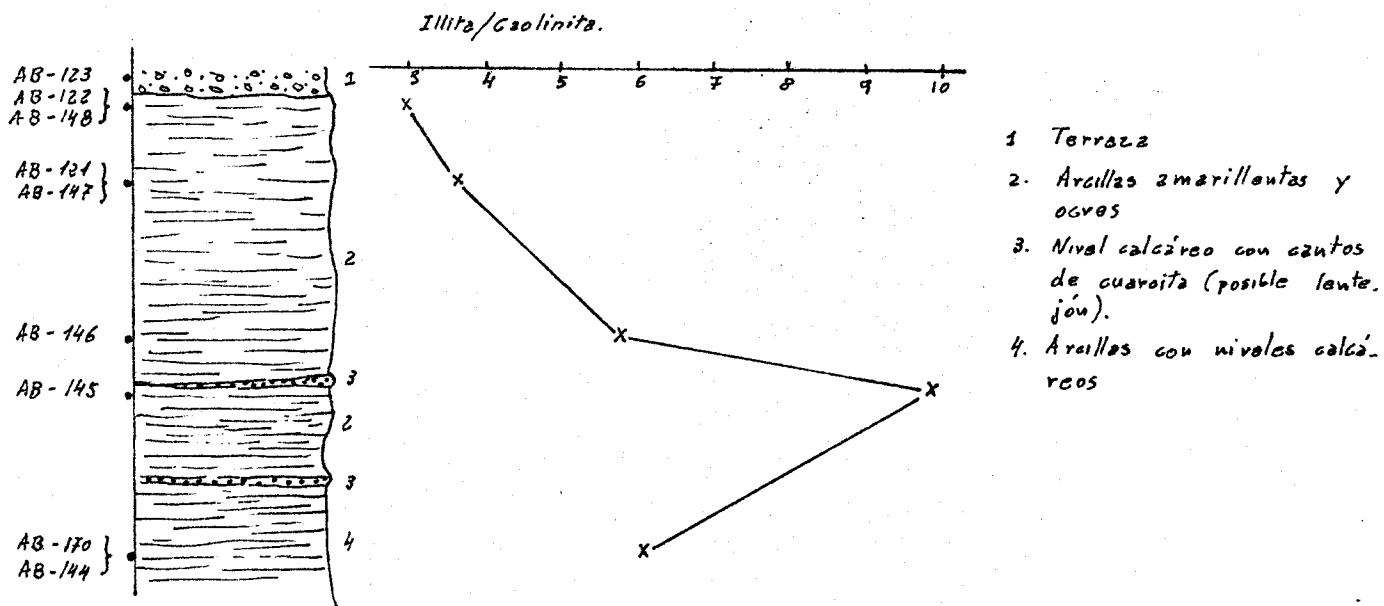
Illita/kaolinita

1. Terraza
2. Arcillas ocre y amarillentas con nódulos de limonita y calcáreos
3. Arenisca microconglomerática
4. Arenisca aparentemente arcósica.
5. Arcillas
6. Arcillas con nódulos calcáreos
7. Arenisca grano grueso. Posible lentajón

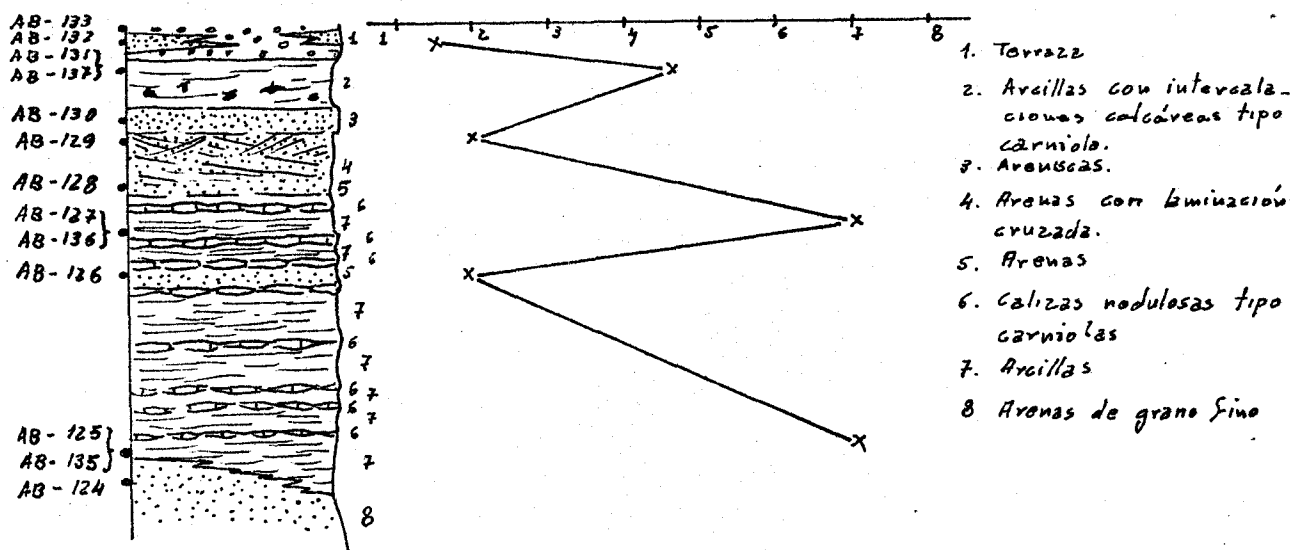
Serie 6. Saludes de Castroponde



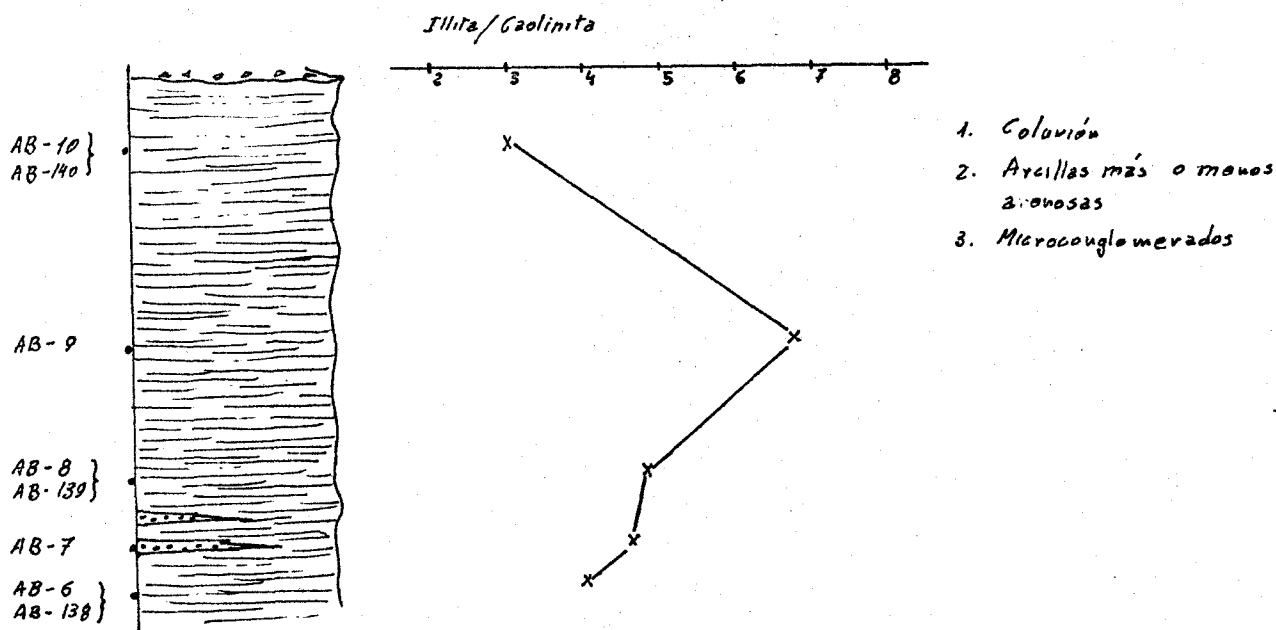
Serie 7 N. de Fuentes de Ropel.



Serie 8 Cortados del Esla.



Serie 9 Morales del Rey



ANALISIS CANTOMETRICOS

Los resultados obtenidos de las medidas de los cantos, y su representación, nos permiten hacer una serie de consideraciones sobre los depósitos cuaternarios, principalmente terrazas fluviales en la Hoja de Benavente.

La forma de medición de los cantos quedó explicada en la Introducción. Sólo señalar que con todos estos datos, - se han obtenido los siguientes índices:

Indice de aplanamiento de Cailleux.

Indice de disimetría de Cailleux.

Indice de desgaste 1 de Cailleux.

Indice de desgaste 2 de Cailleux.

Indice de esfericidad de Riley.

Indice de esfericidad de Krumbein.

Indice de esfericidad de Sneed.

También se obtienen en cuanto a la morfología de los cantos las Formas de Zinng y Sneed.

LITOLOGIA

Los caracteres del sustrato quedan bien reflejados en la composición litológica de los clastos. Normalmente encontramos cantos de cuarcita y algunos de cuarzo, estos últimos aumentan a medida que descendemos en los diferentes niveles. En los últimos ya empieza a manifestarse la influencia de los materiales Terciarios con la aparición de algunas areniscas.

MORFOLOGIA

En cuanto a las formas de zingg, las medidas nos indican que normalmente los cantos presentan formas aplanadas - y discoidales, así como esféricas lamelares y esféricas - aplanadas para las formas de Sneed. Esto quedaría reflejado numéricamente por los índices de esfericidad. Concretamente para el índice de Sneed, los valores medios oscilan entre 0,650 - 0,750, apartándose del valor 1 que indicaría una esfera perfecta. Estos valores son normales para sedimentos fluviales.

REPRESENTACION

Para estudiar la clasificación de estos depósitos se han representado, para esta Hoja, las curvas acumuladas. En la fig. 1 se muestra el aspecto de las mismas, a la vista del cual podemos señalar las siguientes características:

- a) Mediana muy constante en todas las curvas, lo cual indica una velocidad de corriente semejante para todas las muestras representadas.
- b) Distancia intercuartil pequeña, que nos señala una clasificación de moderadamente buena a buena.
- c) Existencia de curvas anormales que se salen de la media. Se han reflejado sin incluirlas en el espectro para ver sus diferencias. Presentan inflexiones e indican peor clasificación.

En la Fig. 2 correspondiente al diagrama de TRICART se han representado los valores del índice de desgaste 1 frente al de aplanamiento, para una serie de muestras. Se obtiene de esta forma una nube de puntos que casi en su totalidad entran dentro del campo fluvial, confirmándose así, - numérica y gráficamente el origen de estos depósitos.

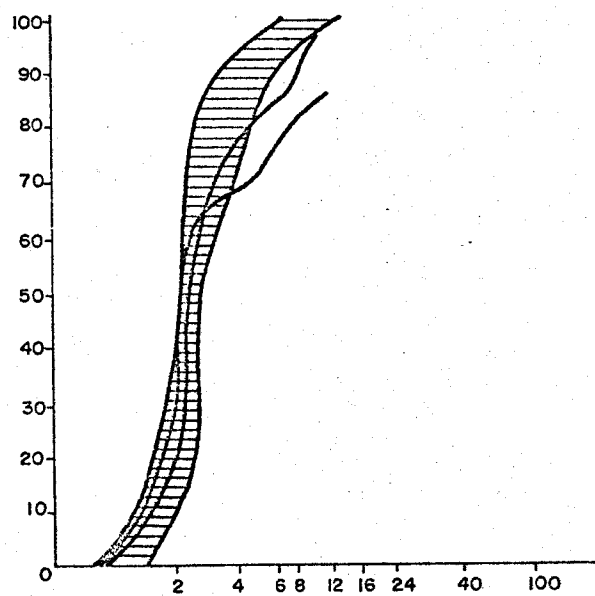


Fig. 1 Espectro de las curvas acumuladas de los análisis
contométricos de la Hoja de Benavente (13-12)

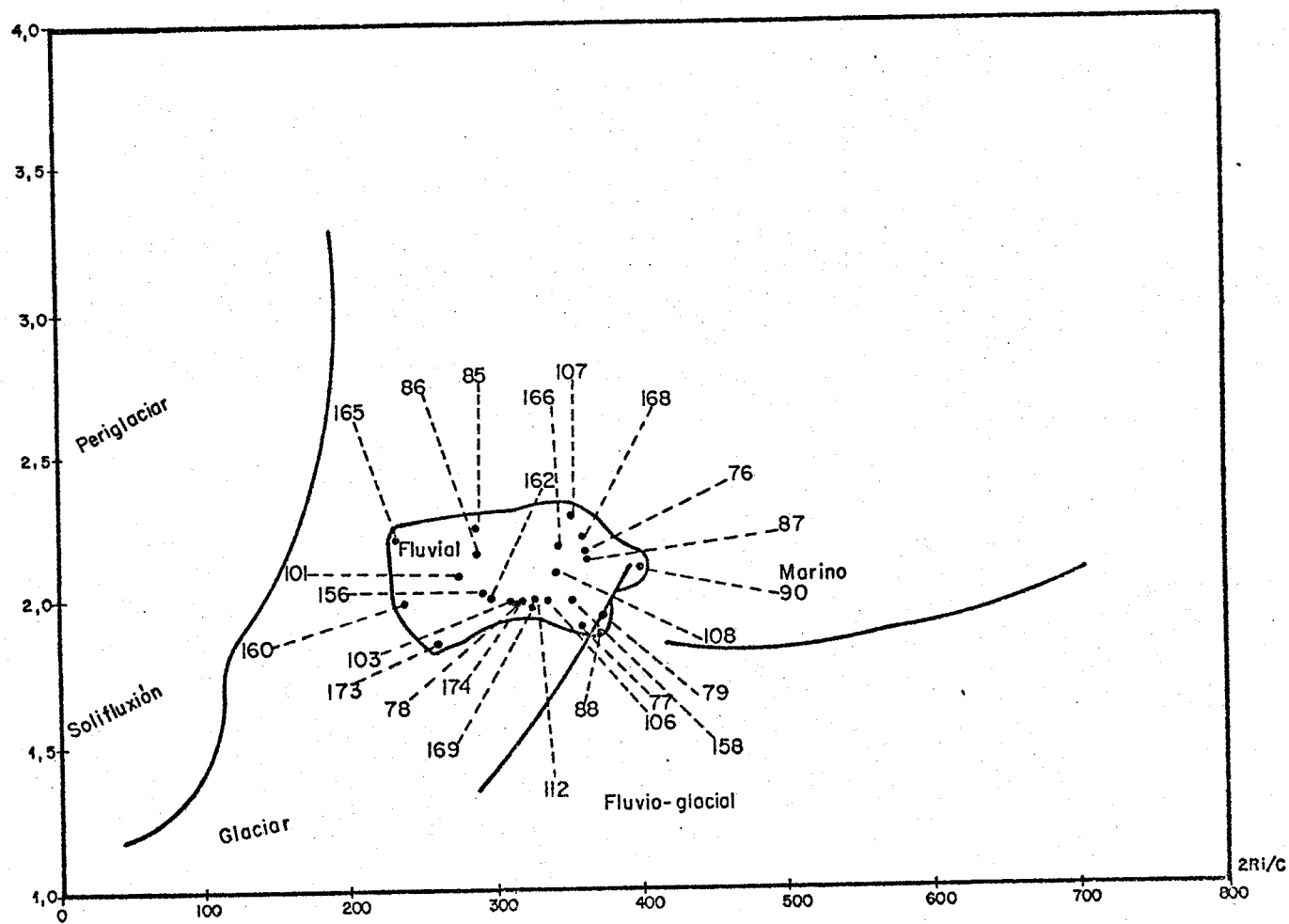


Fig 2.- Situación de los depósitos en el diagrama de Tricart Hoja de Benavente

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

En este apartado se describen los minerales constituyentes de la fracción pesada de los sedimentos arenosos. Se trata de dar una idea de su color, brillo, fractura y otras propiedades que les son características. También se anota su forma y redondeamiento, que junto con su dureza nos da una idea del grado de evolución sufrido por el sedimento.

El estudio se ha realizado con una lupa binocular, sobre minerales en grano. Se han realizado contajes sobre 100 o más granos, dando el porcentaje relativo de cada uno de ellos. A continuación pasamos a describir uno por uno, todos los minerales presentes, especificando sus propiedades más características:

TURMALINA

Mineral frecuente y abundante en todas las muestras. Su forma varía de redondeada a prismática. Bordes de subangulosos a subredondeados. Poseen color verde generalmente. Aparece en todas las muestras y su abundancia media es alta.

CIRCON

Mineral abundante, aparece en todas las muestras superando en ocasiones el 30%. Normalmente se presenta en prismas bipiramidales, corrientemente con puntos redondeados, pero conservando siempre su forma primitiva. Esto es lógico debido a la gran resistencia de este mineral. Su color es transparente y su brillo es vitreo-adamantino. Tamaño generalmente muy fino variando de arena muy fina a arena fina.

GRANATE

Mineral relativamente frecuente y abundante. Su color es rosa pálido a veces casi blanco, generalmente es subanguloso. Posee fractura subconcoidea y brillo resinoso.

RUTILO

Mineral frecuente y relativamente abundante. Suele -- presentar hábito columnar. Su color es rojizo normalmente. Posee fractura concoidea. Su brillo típico es de metálico a vitreo.

MONACITA

Aparece en todas las muestras y su abundancia llega a ser del 6% o más. Su tamaño suele ser fino. Presenta -- color amarillento, brillo vitreo y fractura concoidea.

TOPACIO

Es muy poco frecuente (lo encontramos únicamente en -- dos muestras) y relativamente abundante. Color de incoloro a amarillento y brillo de vitreo a nacarado.

SILLIMANITA

Aparece de forma escasa. Su color es blanco-grisáceo y su aspecto es fibroso característico, con formas alargadas y bordes rotos y curvados.

Una variedad que aparece con cierta frecuencia es la - Fibrolita consistente en agregados aciculares con aspecto - afieltrado.

ANDALUCITA

Es uno de los minerales pesados transparentes más frecuente y abundante. En algunas muestras llega a superar el 25%. El tamaño varía en general de arena media a arena - - gruesa, a veces incluso muy gruesa. Es característico que presenten numerosas inclusiones opacas, probablemente carbonosas. El grado de redondeamiento varía de subanguloso a subredondeado.

ESTAUROLITA

Al igual que la andalucita es un mineral típico de metamorfismo. Su color es de amarillo intenso a amarillo pardo. Los granos entran en el tamaño de arena media - arena gruesa, presentando bordes subangulosos. Se presenta con - relativa frecuencia y abundancia.

DISTENA

Mineral que aparece esporádicamente. Se presenta con su forma típica de granos delgados, con los extremos quebrados y a veces redondeados.

MICAS

Son muy poco frecuentes y abundantes.

OPACOS

Constituyen un grupo muy importante en cuanto a su abundancia. El mineral opaco más frecuente es la ilmenita con sus típicas manchas blanquecinas de leucoxeno, producto de alteración superficial.

Le sigue en abundancia la magnetita, con manchas rojizas hematíticas, también de alteración. Dentro de este grupo podemos mencionar a los óxidos como hematites, limonita y oligisto, que se encuentran muy frecuentemente.

ALTERADOS

Dentro de este grupo se han incluido aquellos minerales que debido a su alteración superficial no es posible su reconocimiento.

En la Fig. 4 se muestra un cuadro resumen donde pueden ser expresados los porcentajes de los diferentes minerales de la fracción pesada, así como la media de los mismos dentro del contexto de la Hoja.

A la vista de los resultados obtenidos podemos decir - que la mineralogía de pesados dentro de los sedimentos Terciarios es muy monótona y poco significativa.

Aparecen ciertos minerales como la andalucita, turmalina, circón..., con bastante abundancia. Otros, sin embargo muy escasos, pero tanto en la vertical como horizontalmente no hay ningún cambio de porcentajes, ni desaparición de un mineral que nos pueda indicar una variación importante en la sedimentación.

Dado el bajo grado de metamorfismo de las rocas encantadas, minerales como andalucita, estauroлита, distena..., deben provenir de zonas alejadas del macizo Hespérico con un metamorfismo más alto.

	TURMALINA	CIRCON	GRANATE	RUTILO	MONACITA	TOPACIO	SILLIMANITA	ANDALUCITA	DISTENA	ESTAUROLITA	MOSCOVITA	OPACOS	OXIDOS	ALTERADOS
4	16,8	27,6	0,7	4,6	2,9			14,3		2,6	0,3	3,6	29,3	26,6
7	19,7	10,9		0,4	3,7			13,8			0,4	1,7	1,6	20,1
57	19,8	31,1		6,5	9,0			6,5		1,3		2,3	21,0	23,2
59	25,8	7,7	1,7	1,7	0,9		2,6	16,3				4,3	1,5	16,7
61	28,5	24,8	0,6	2,3	4,9			14,7		3,8		3,7	2,2	19,0
62	20,5	33,3		6,5	3,2			11,1		0,7		6,2	3,4	13,2
64	19,7	11,5	2,7	3,4	2,4			17,6	0,4			4,4	5,7	34,2
66	13,1	16,2	3,5	2,2	2,6			26,2		1,7	1,3	6,9	1,7	22,7
69	23,4	20,8		2,2	2,6		1,6	9,5	0,4		2,0	7,8	1,0	29,0
70	13,1	7,0	1,6		3,7			20,5				6,6	8,0	36,5
72	15,2	11,6			9,4		1,6	4,3			1,2	1,4	3,2	50,1
92	19,2	30,8		2,0	1,0							4,0	17,4	28,0
94	12,7	4,7	0,4	0,8	1,7			25,4				3,8	4,7	33,1
96	17,8	24,3	0,6	3,1	4,0			14,6		0,3		1,9	9,7	28,7
97	16,0	16,0		3,4	8,7			8,7				6,8	7,8	30,6
99	11,7	14,1	1,6	1,6	5,1	8,6	3,1	26,5		2,3			13,7	17,6
100	8,8	14,5	0,4	2,2	3,1			12,4		0,4		2,2	11,9	42,3
113	10,7	21,8		1,7	3,3			22,2		1,7		13,9	9,5	14,8
115	16,6	16,3			11,5			8,3		2,4	0,8	11,9	3,7	22,6
118	19,9	22,1		3,5	5,4			21,4		1,2	0,6	7,3		24,6

MUESTRA

	TURMALINA	CIRCON	GRANATE	RUTILO	MONACITA	TOPACIO	SILLIMANITA	ANDALUCITA	DISTENA	ESTAUROLITA	MOSCOVITA	OPACOS	OXIDOS	ALTERADOS
<u>MUESTRA</u>														
119	13,5	17,9		3,6	7,5			6,5		1,3		13,0	7,8	28,9
124	19,4	22,7	2,6	1,5	4,1			17,2			0,4	4,5	2,5	25,4
126	26,6	9,8		2,5	5,7			16,0			1,6	9,4	2,1	26,3
128	17,6	21,8		3,6	4,6			24,2		4,6		3,6	11,4	8,6
129	17,3	18,5	1,2	4,5	5,2			19,1		3,0		5,8	3,0	22,4
130	20,5	21,8	2,7	4,5	9,5	1,8		3,2			0,9	6,4	11,9	16,8
MEDIA	20,0	18,4	0,8	1,6	4,8	0,4	0,4	14,3	0,3	1,1	0,4	5,5	7,0	25,0

CUADRO N° 4

PORCENTAJE DE MINERALES PESADOS PARA SEDIMENTOS TERCIARIOS Y CUATERNARIOS.

HOJA DE BENAVENTE (13 - 12).

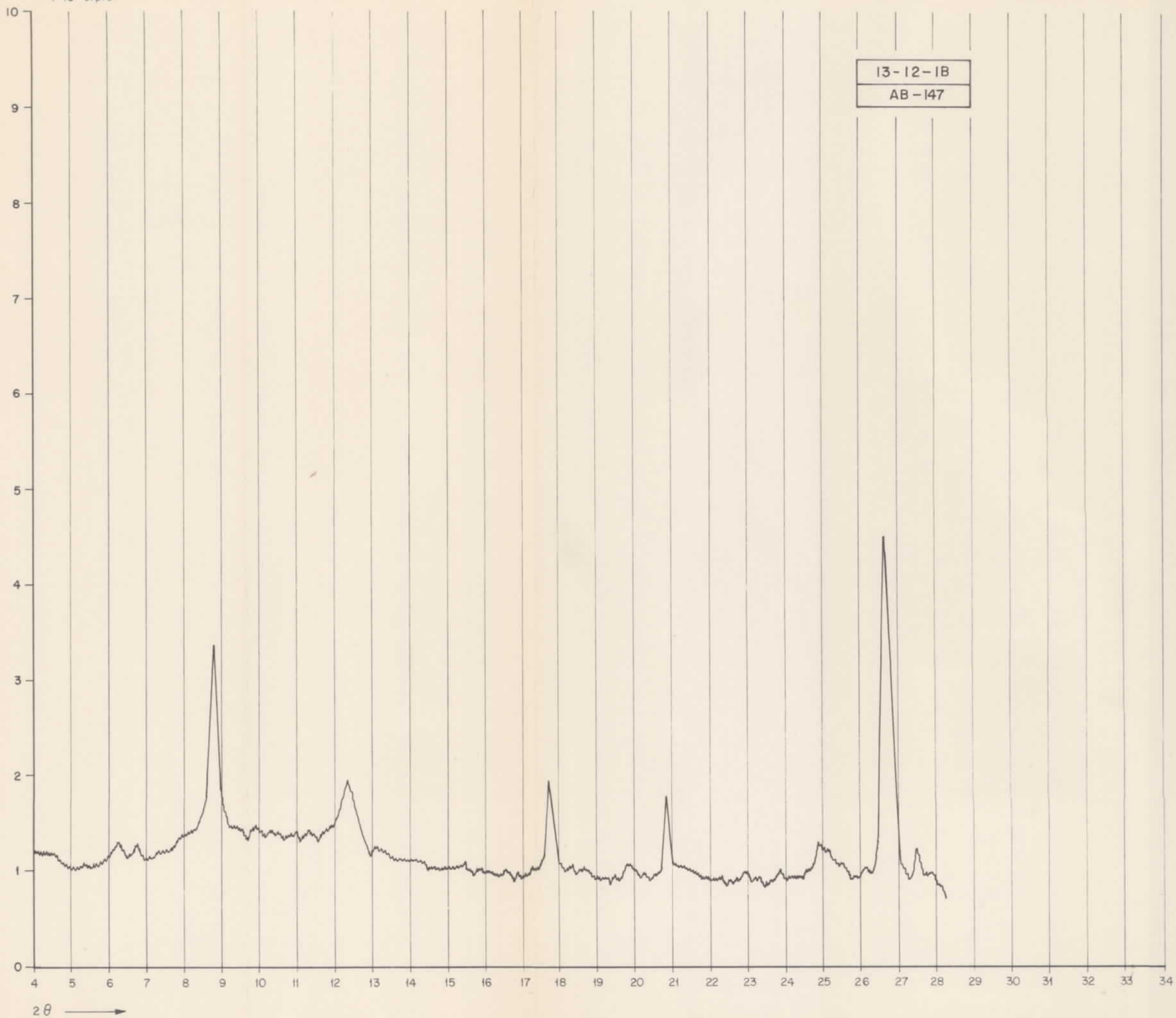
BIBLIOGRAFIA

- BLATT, H., MIDDLETON, G & MURRAY, R. (1972).- "Origin of - sedimentary rocks". Prentice - Hall.
- JIMENEZ, E. (1970).- Tesis Doctoral. Salamanca.
- KRUMBEIN, W.C. & SLOSS, L.L. (1969).- "Estratigrafía y sedimentación". Ed. Uthea.
- LOPEZ AGUAYO, F. (1972).- Tesis Doctoral. Madrid.
- MILLOT, G. (1964).- "Géologie des Argilles". Masson & Cie. París.
- PARFENOFF, A., POMEROL, C. & TOURENQ, J. (1970).- "Les minéraux en grains. Méthodes d'étude et détermination". Masson & Cie. París.
- PEREZ MATEOS, J. (1965).- "Análisis mineralógico de arenas. Métodos de estudio". Manuales de Ciencia Actual n° - 1. Publicaciones del Patronato Alonso Herrera.
- PETTIJOHN, F.J. (1963).- "Rocas sedimentarias". Ed. Univ. de Buenos Aires.

$1 \cdot 10^4$ c.p.s

13-12-1B

AB-147



$I \cdot 10^4$ c.p.s.

13 - 12 - 1B

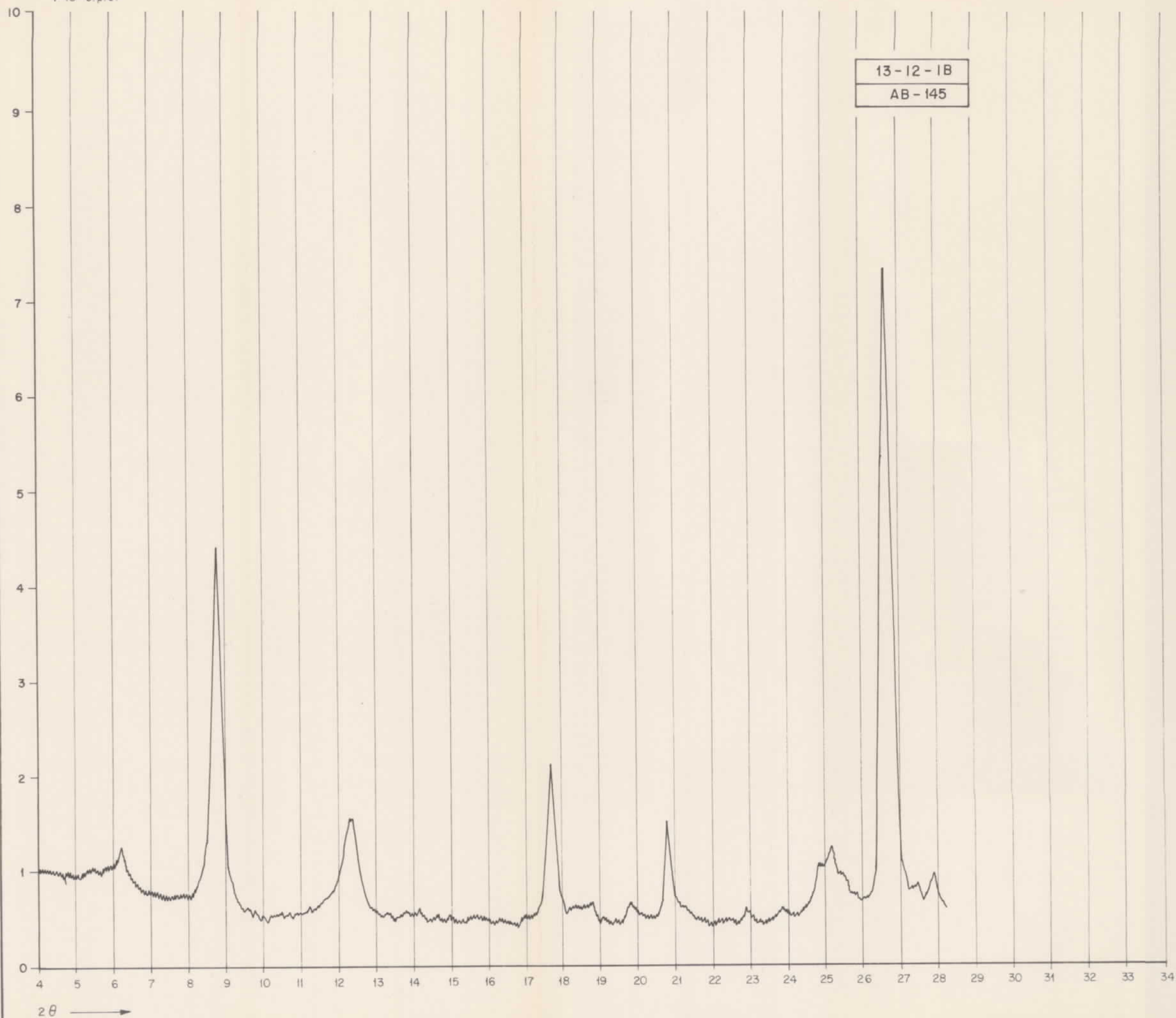
AB - 146



$1 \cdot 10^4$ c.p.s.

13-12-18

AB-145



$2\theta \rightarrow$

$f \cdot 10^4$ c.p.s.

13-12-1B

AB-144

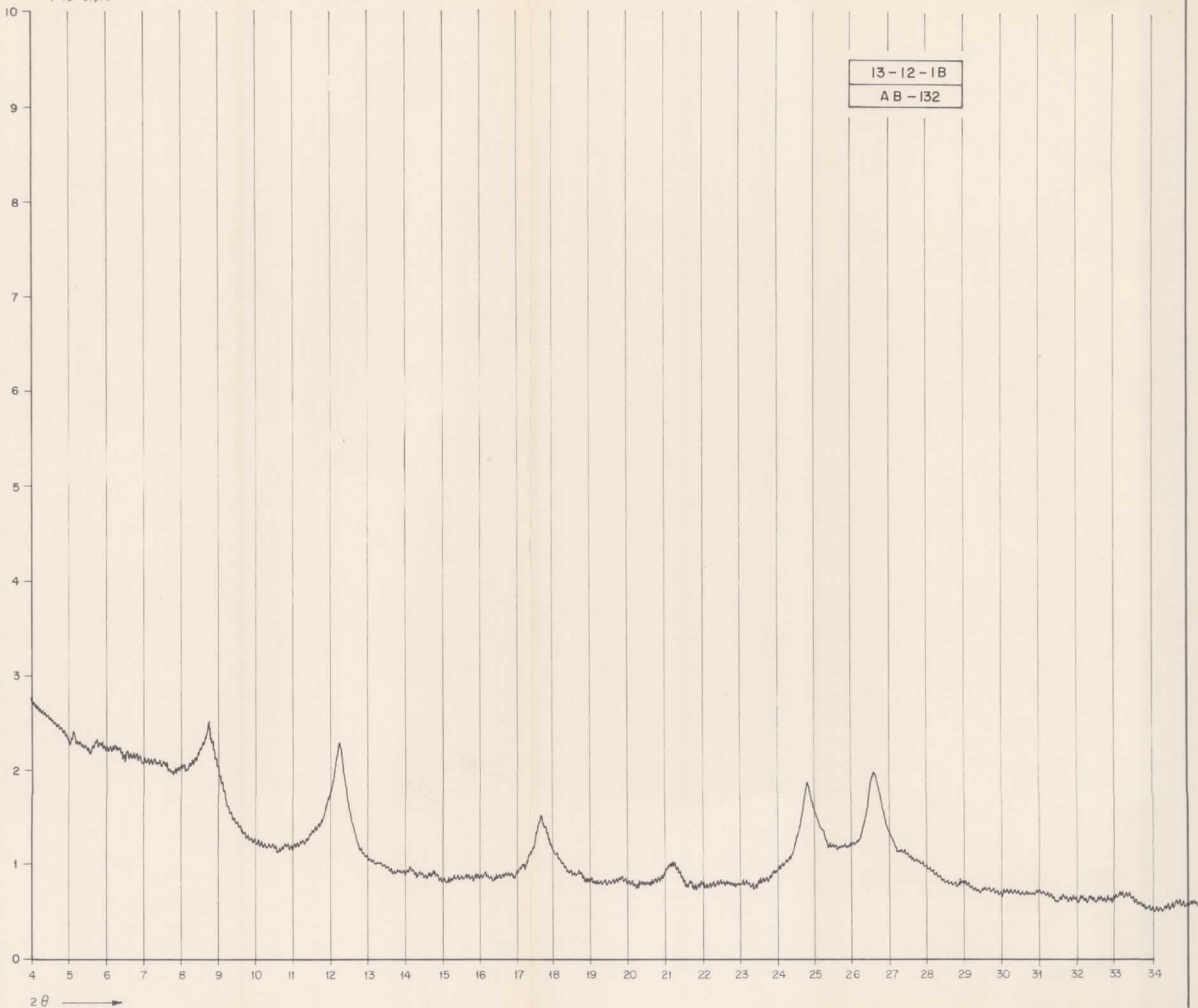


$2\theta \rightarrow$

$f \cdot 10^4$ c.p.s.

13-12-1B

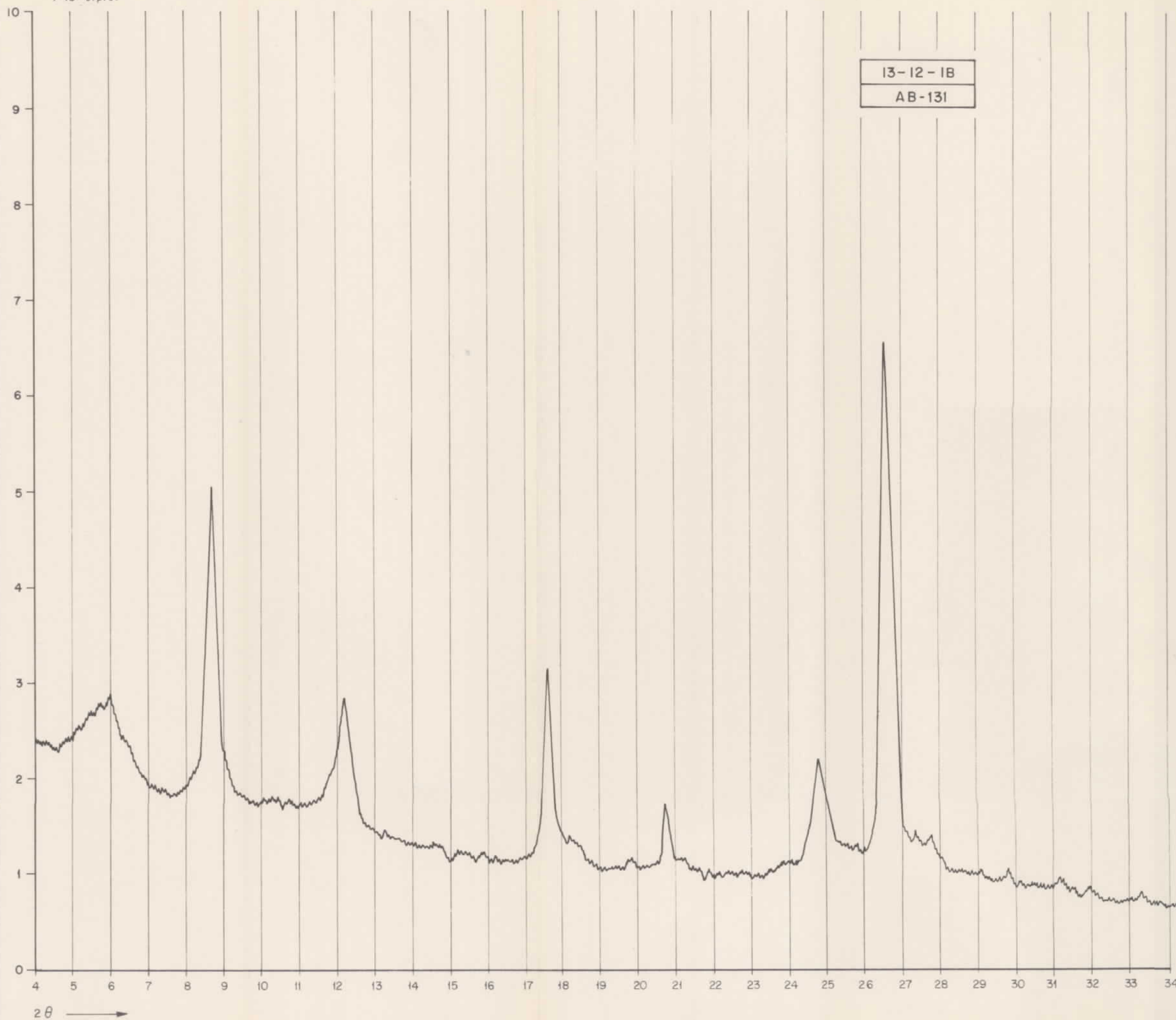
AB-132



$1 \cdot 10^4$ c.p.s.

13-12-1B

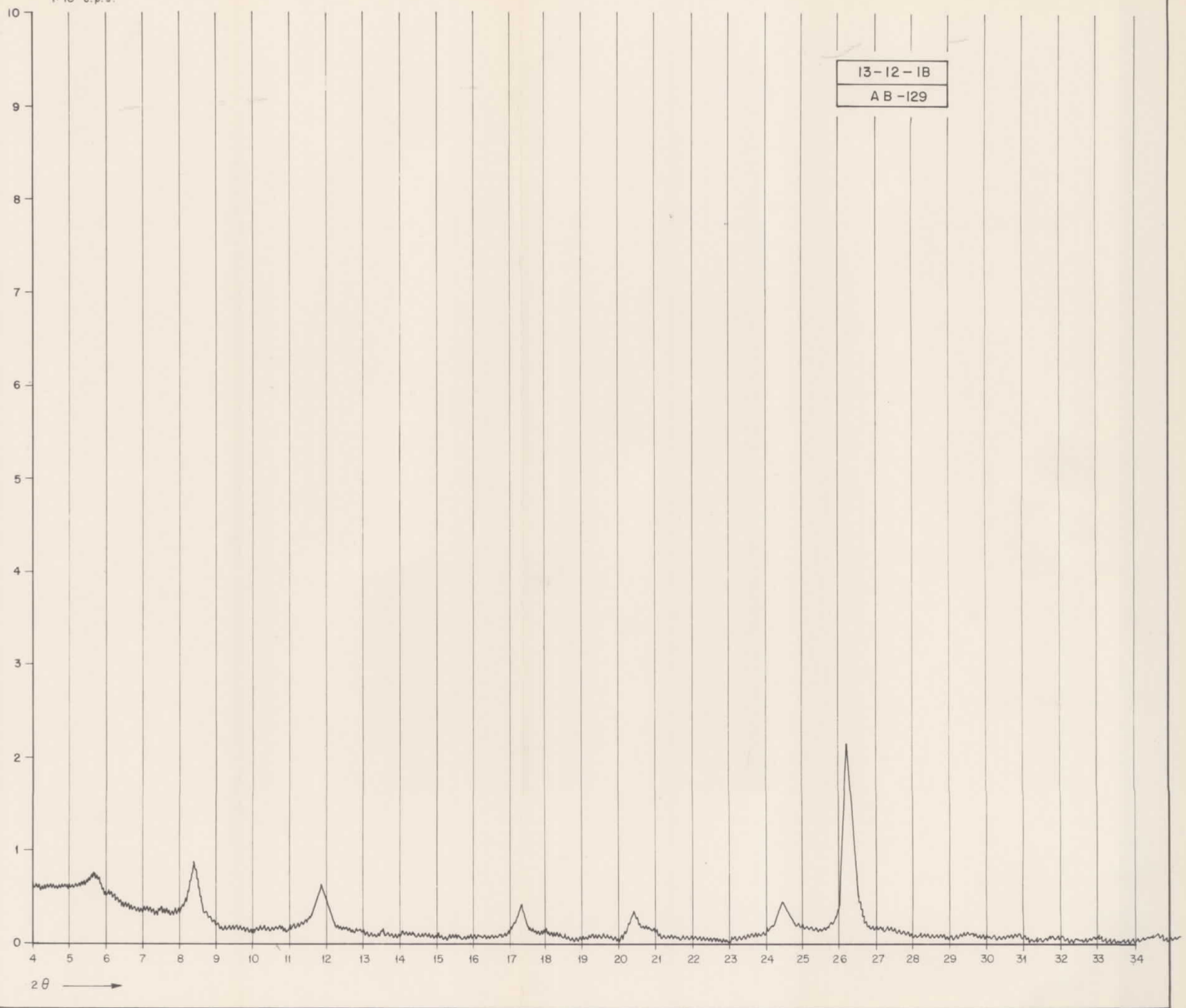
AB-131



$2\theta \rightarrow$

$I \cdot 10^4$ c.p.s.

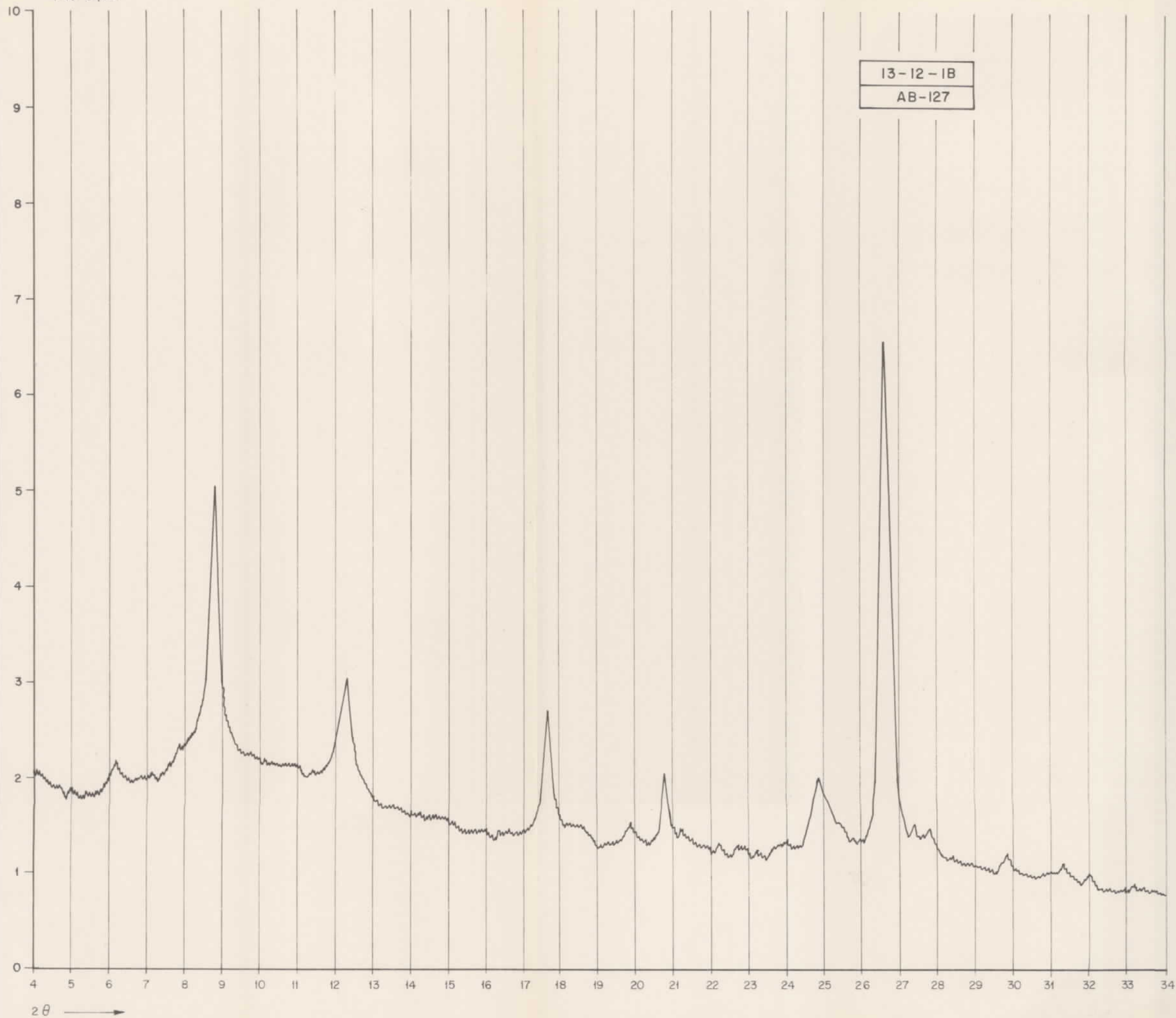
13-12-1B
AB-129

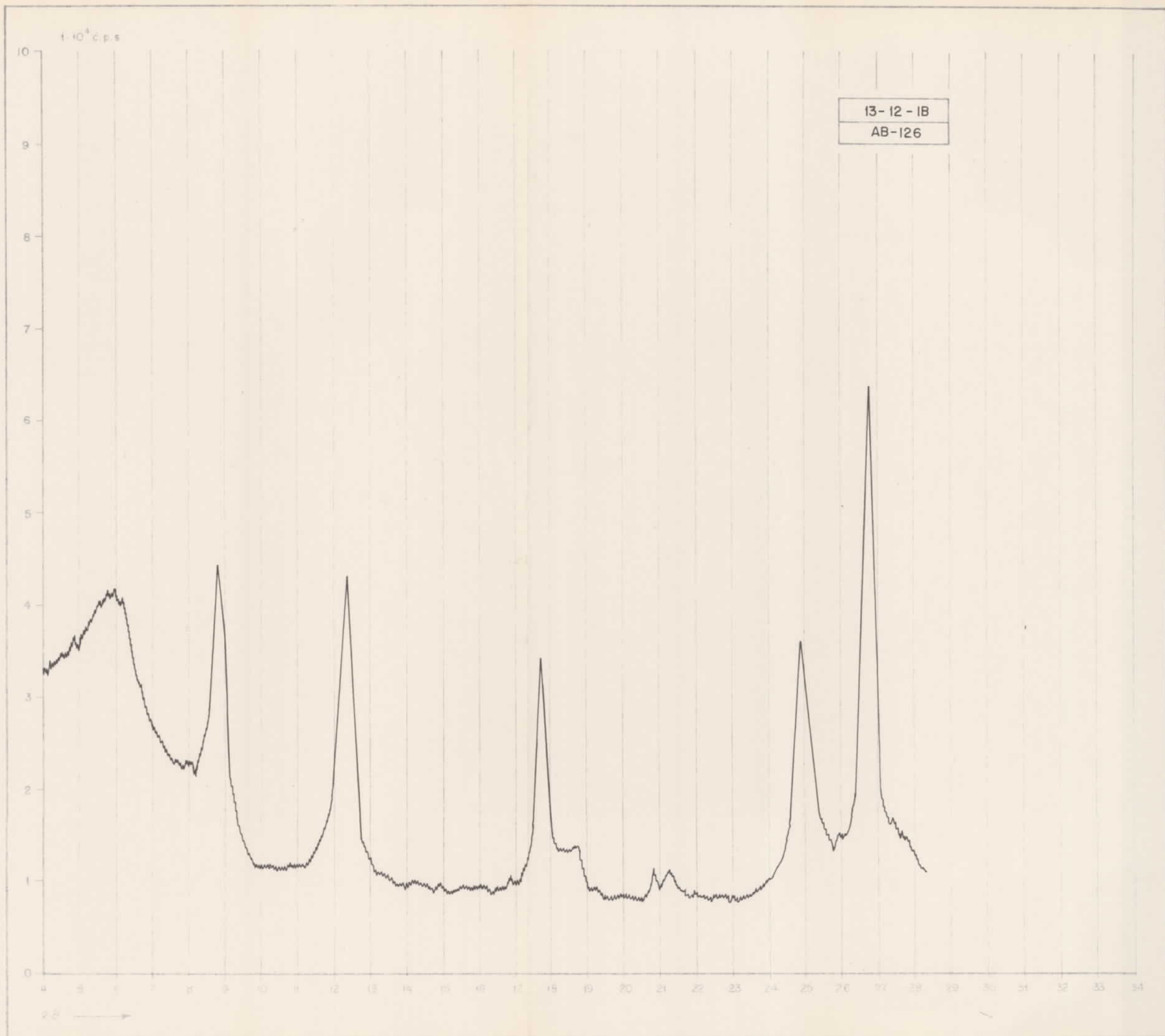


$1 \cdot 10^4$ c.p.s.

13-12-1B

AB-127

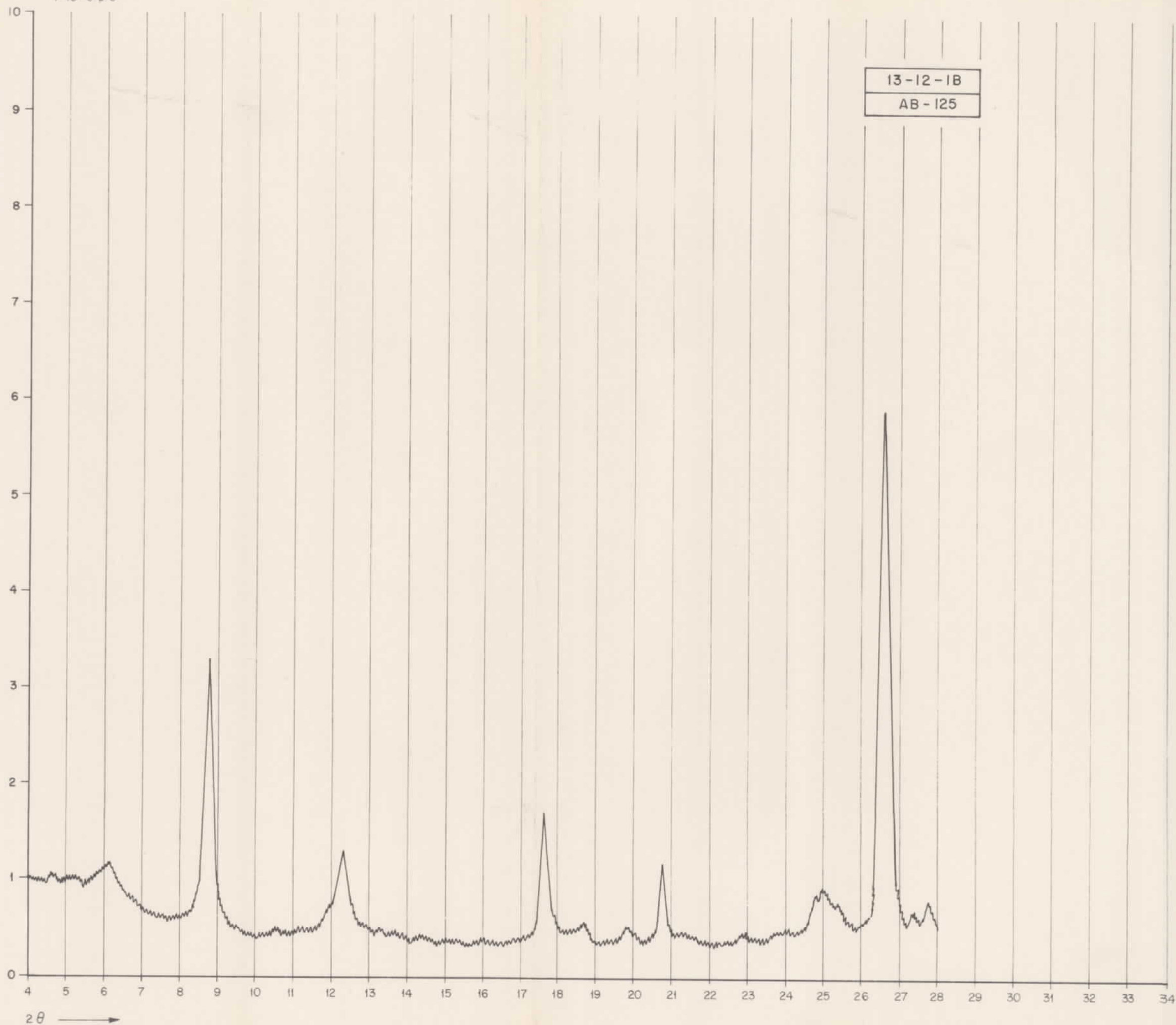




$f \cdot 10^4 \text{ cps}$

13-12-18

AB-125





$1 \cdot 10^{-4}$ c. p. s.

13-12-1B

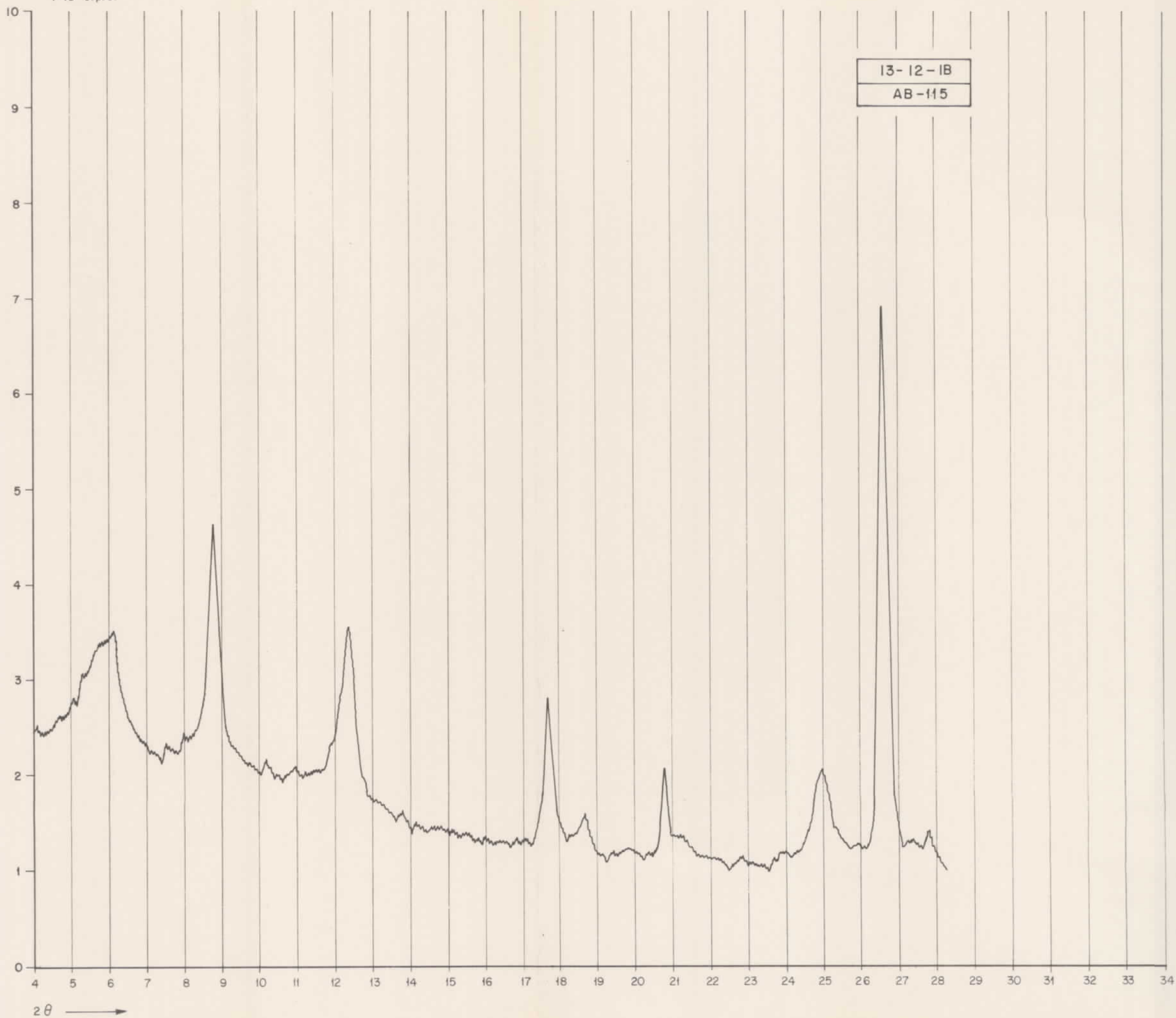
AB-II7



$1 \cdot 10^4$ c. p. s.

13-12-1B

AB-115



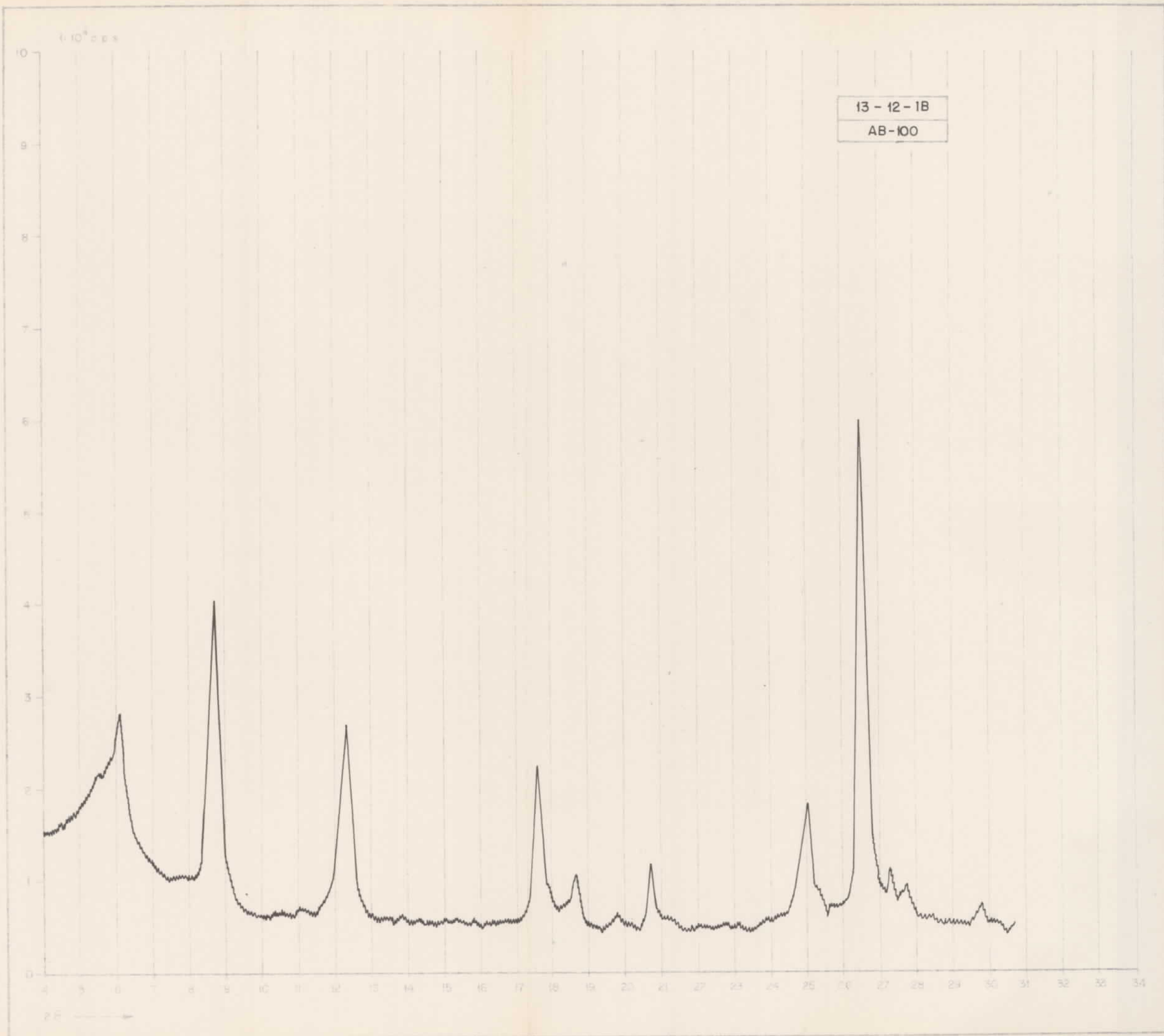
$2\theta \longrightarrow$

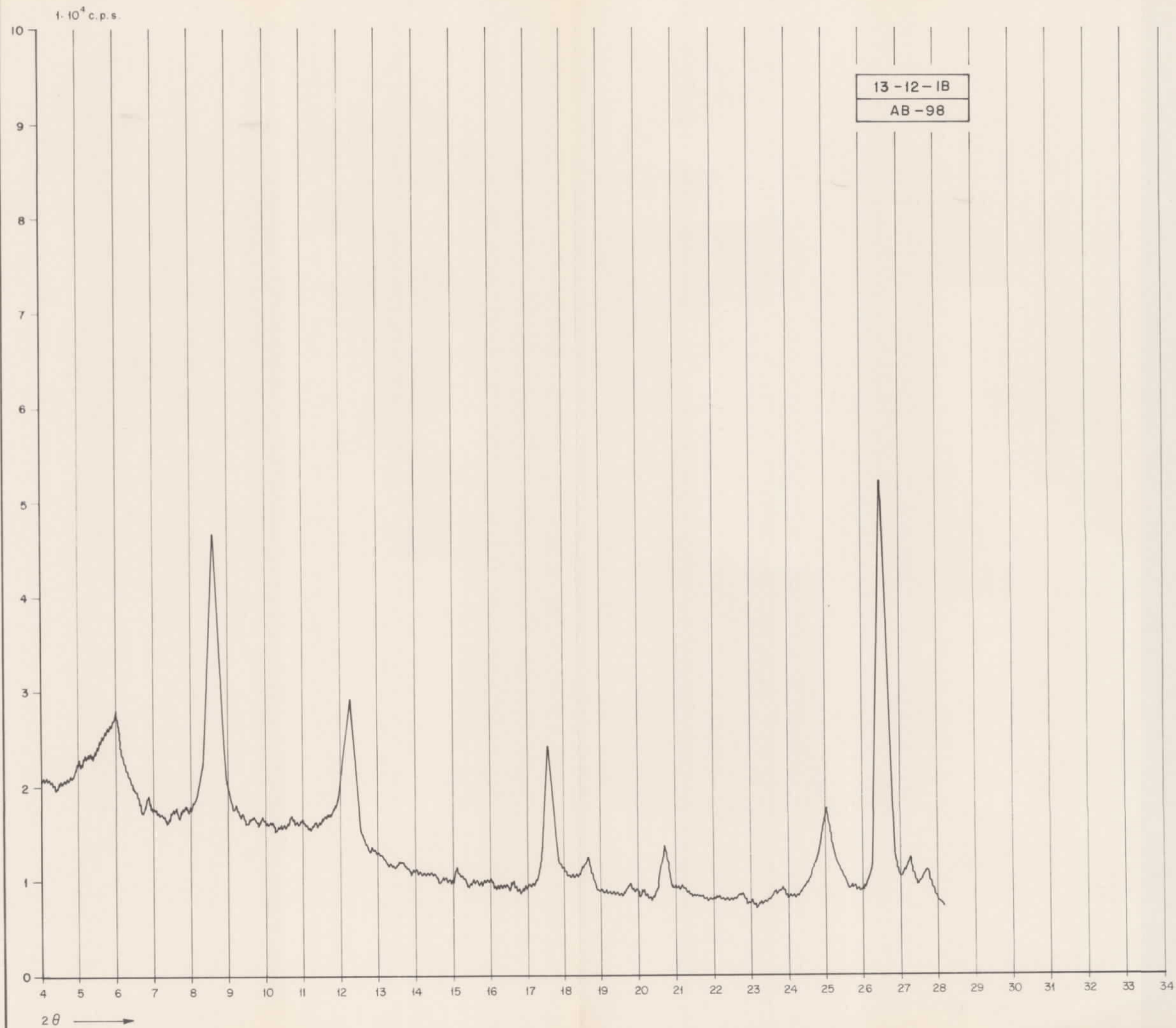
$1 \cdot 10^4$ c.p.s.

13 - 12 - 1B

AB - 114





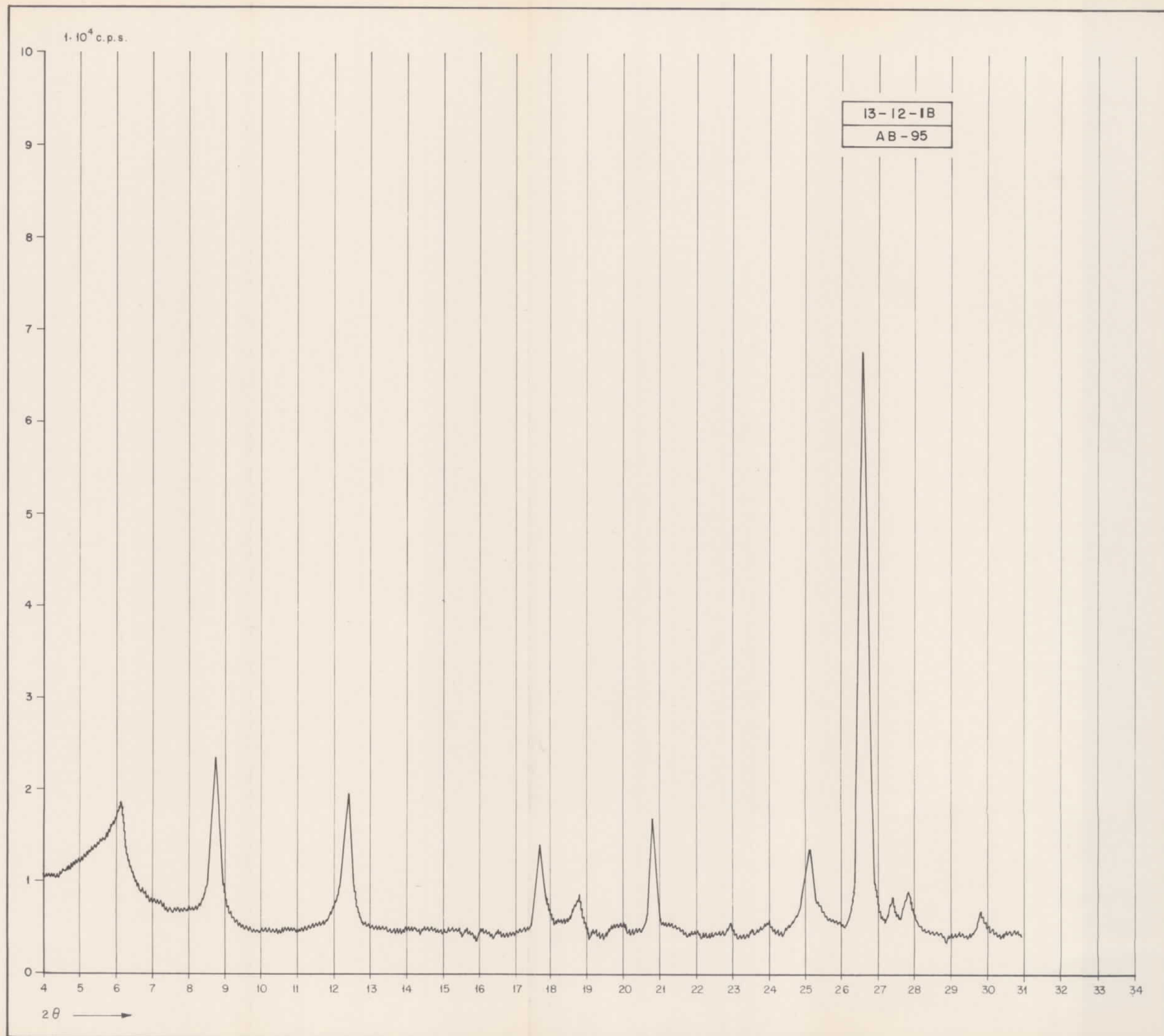


$1 \cdot 10^4$ c.p.s.

13 - 12 - 1B

AB - 96





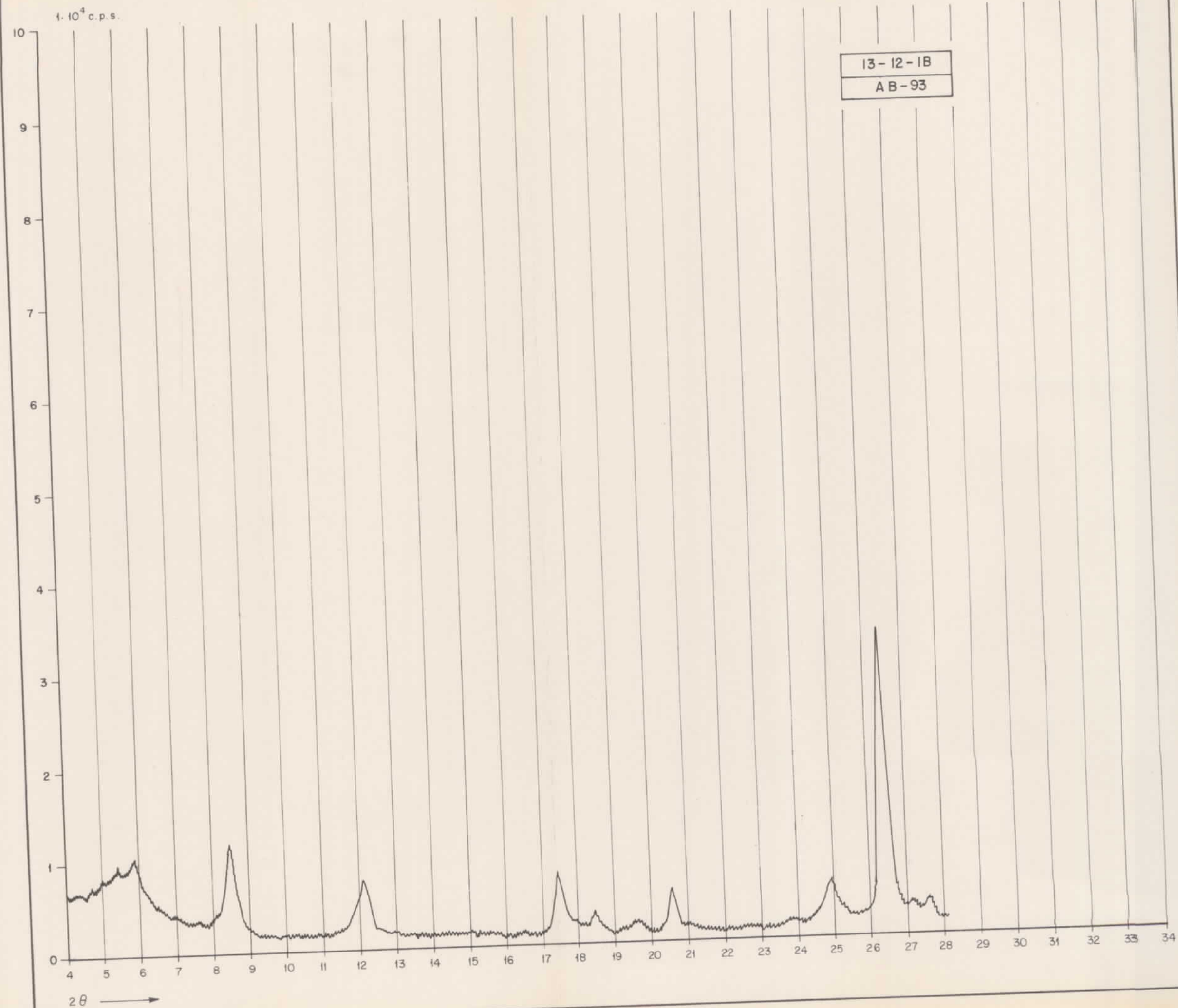
$I \cdot 10^4$ c. p. s.

13-12-1B

AB-94



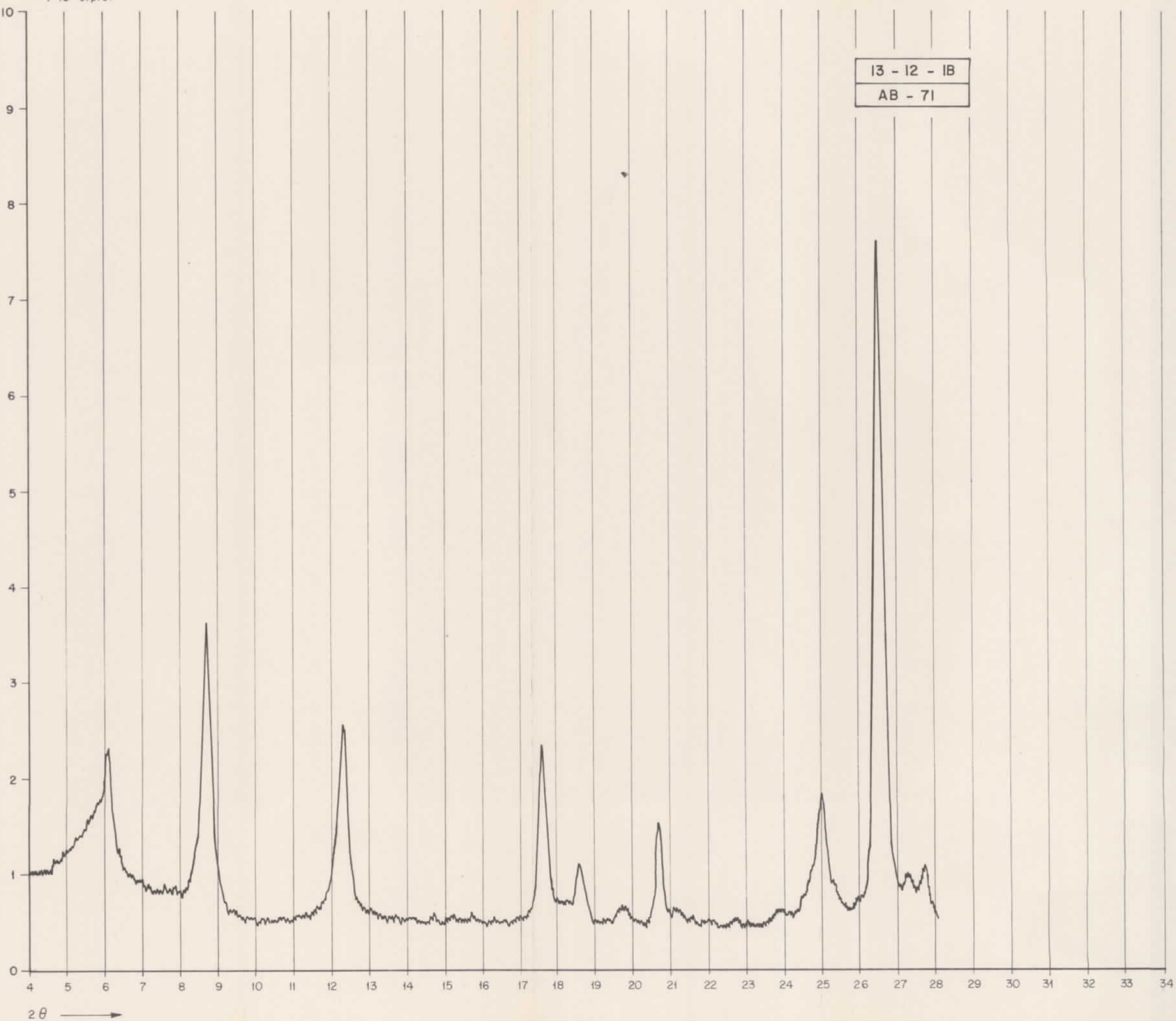
2θ →



$1 \cdot 10^4$ c.p.s.

13 - 12 - 1B

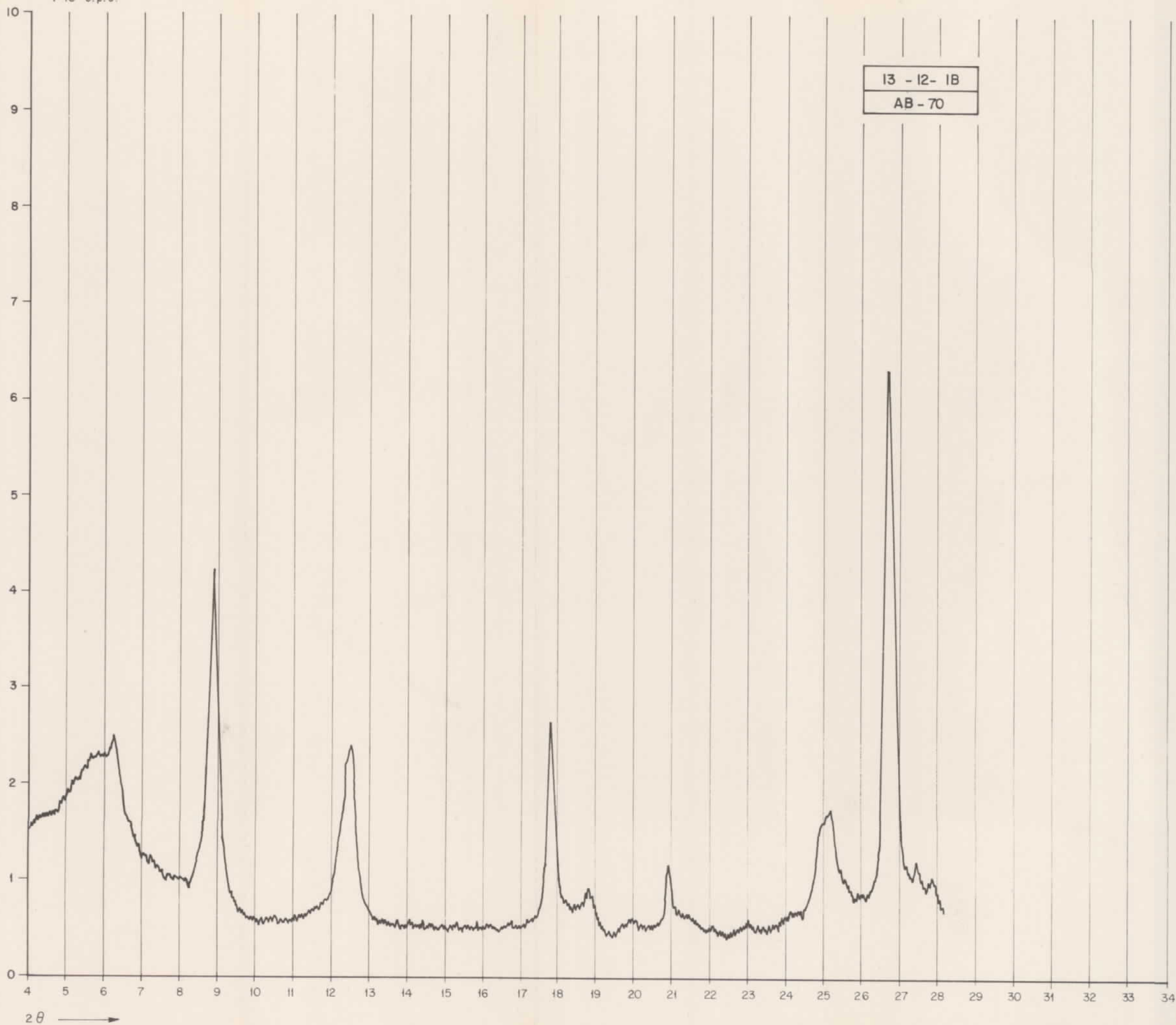
AB - 71



$1 \cdot 10^4$ c.p.s.

13 - 12- 1B

AB - 70



$1 \cdot 10^4$ c.p.s.

13-12-1B

AB-68



$1 \cdot 10^4$ c.p.s.

13-12-1B

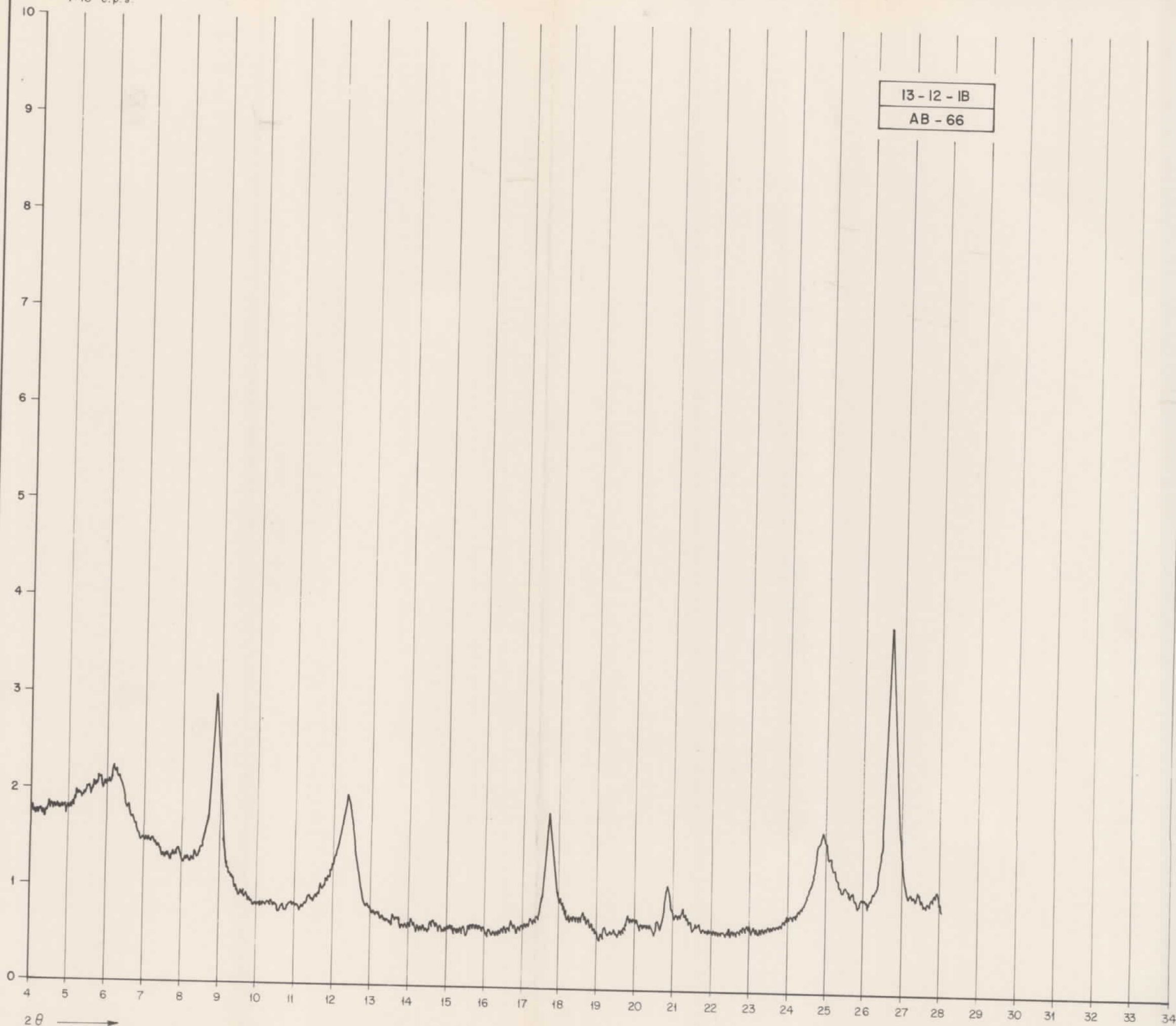
AB-67

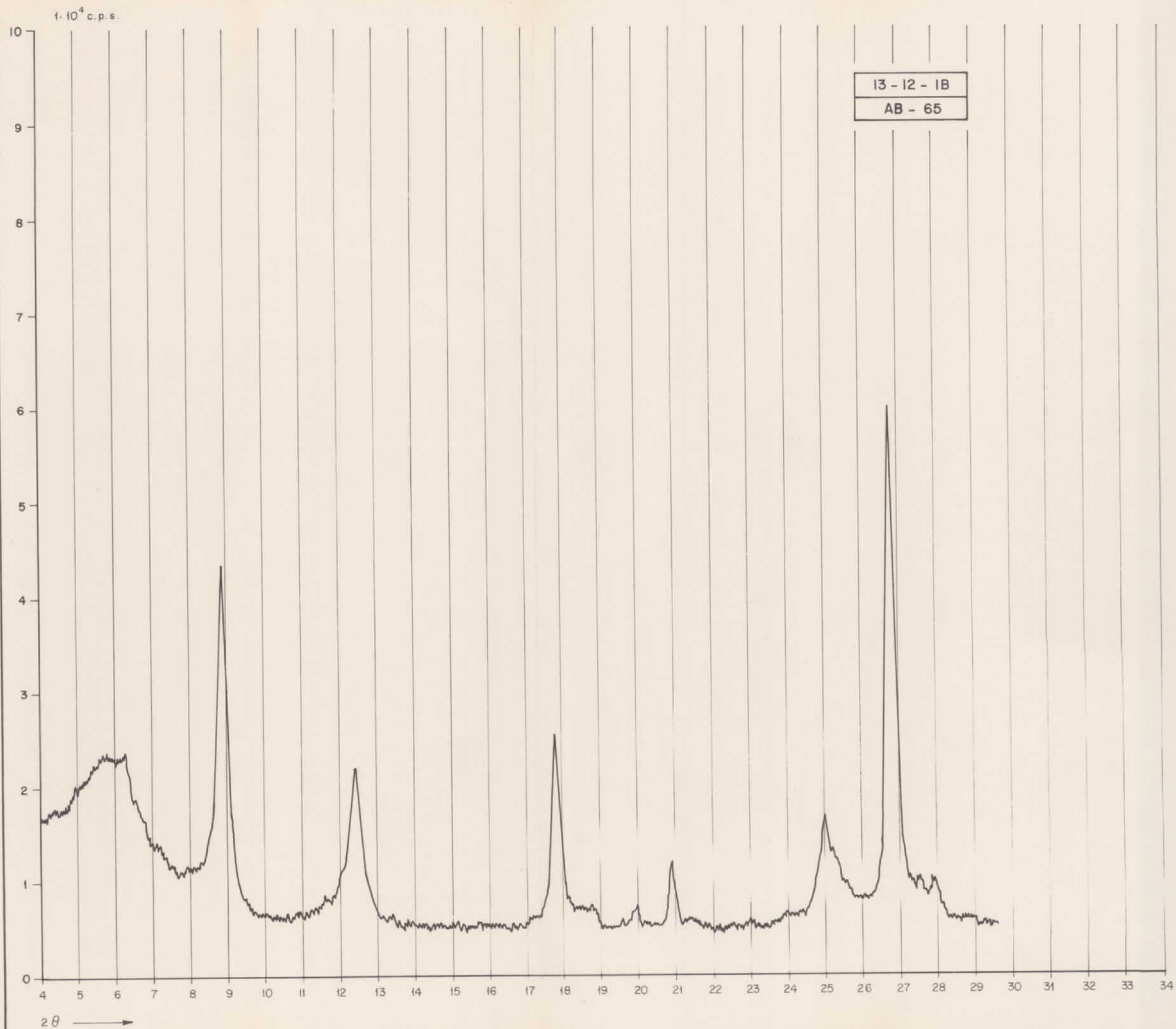


$I \cdot 10^4$ c.p.s.

13 - 12 - IB

AB - 66

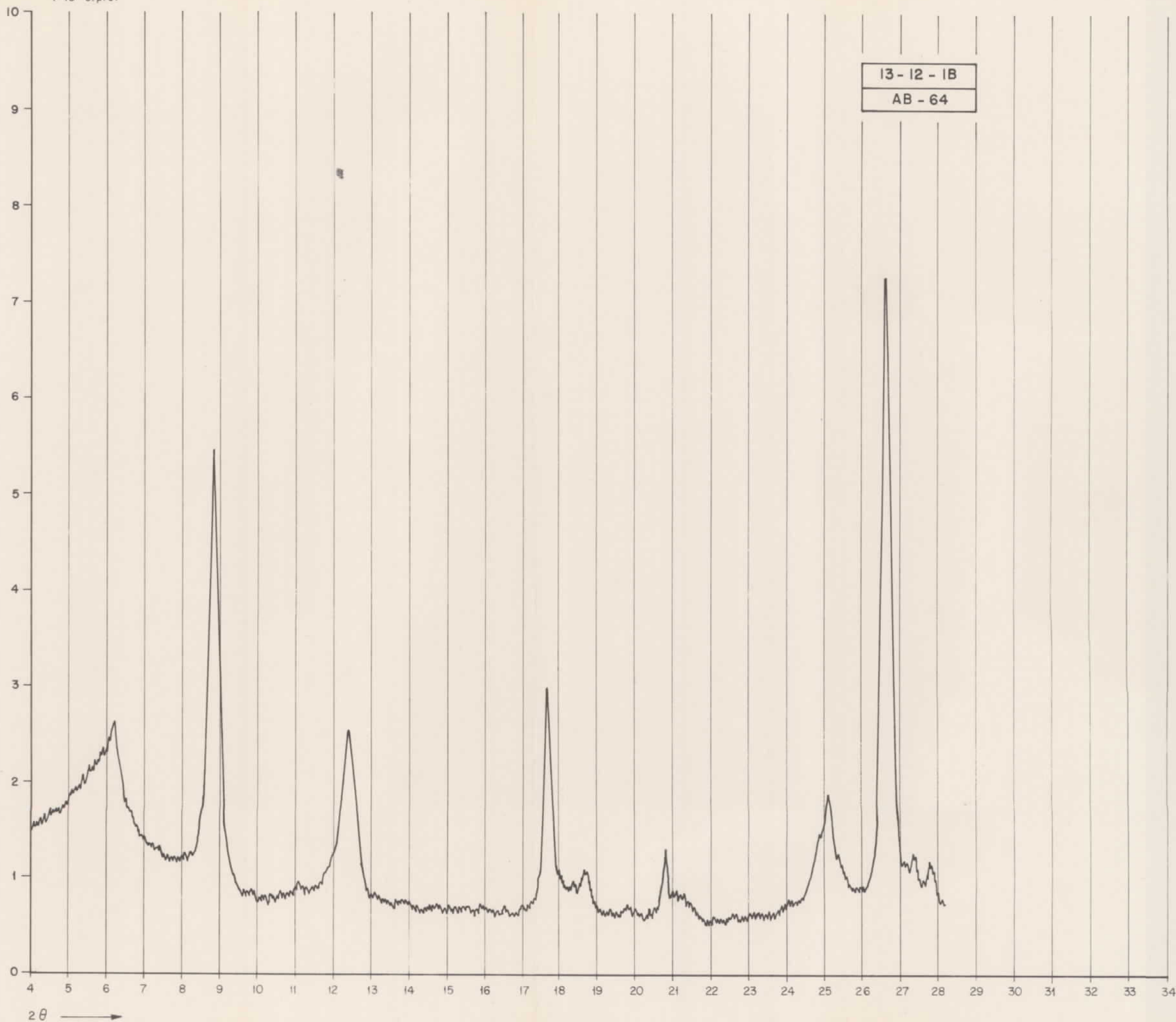




$f \cdot 10^4$ c. p. s.

13 - 12 - 1B

AB - 64



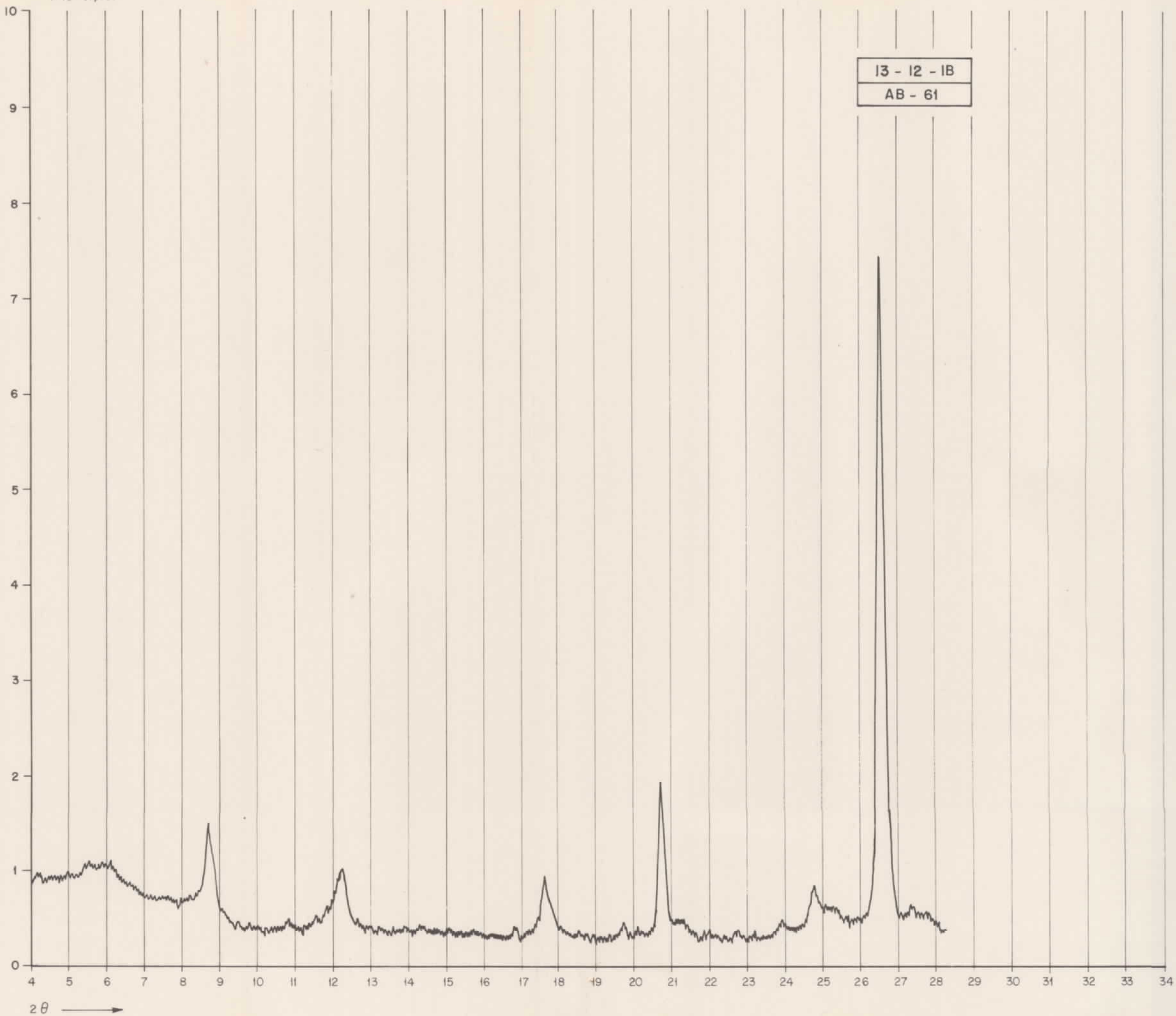
$1 \cdot 10^4$ c. p. s.

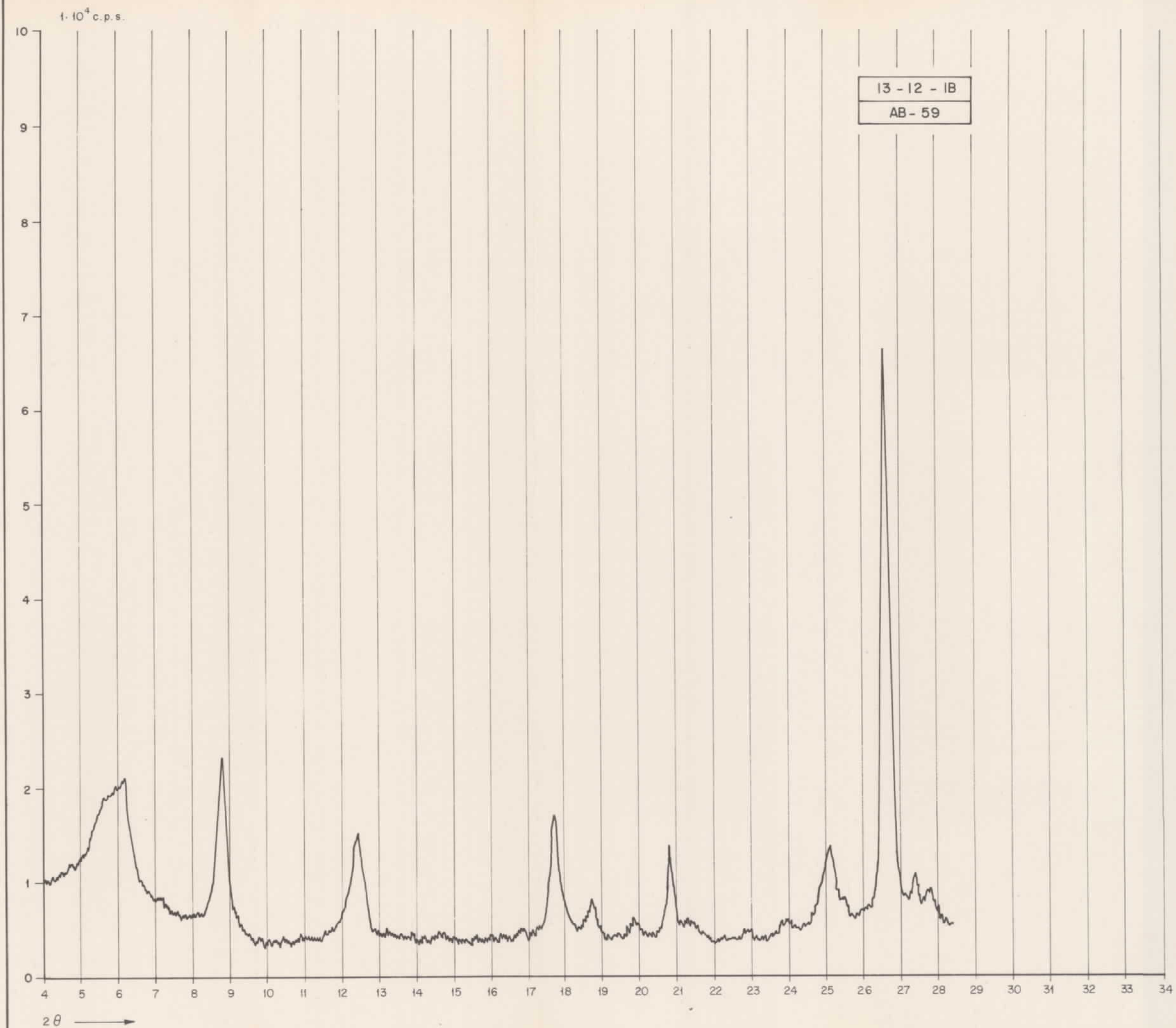
13-12-1B
AB-62

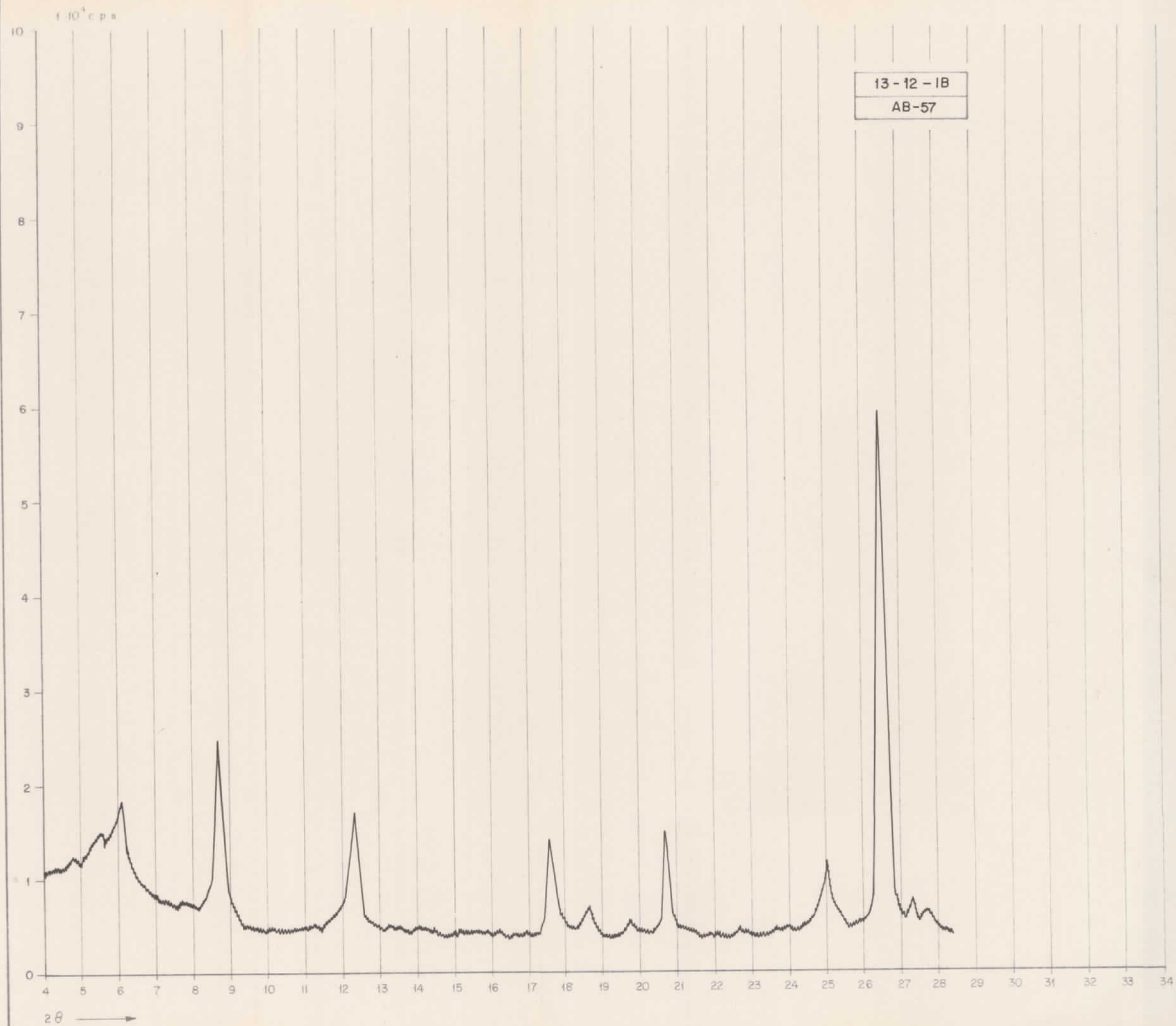


$1 \cdot 10^4$ c.p.s.

13 - 12 - 1B
AB - 61



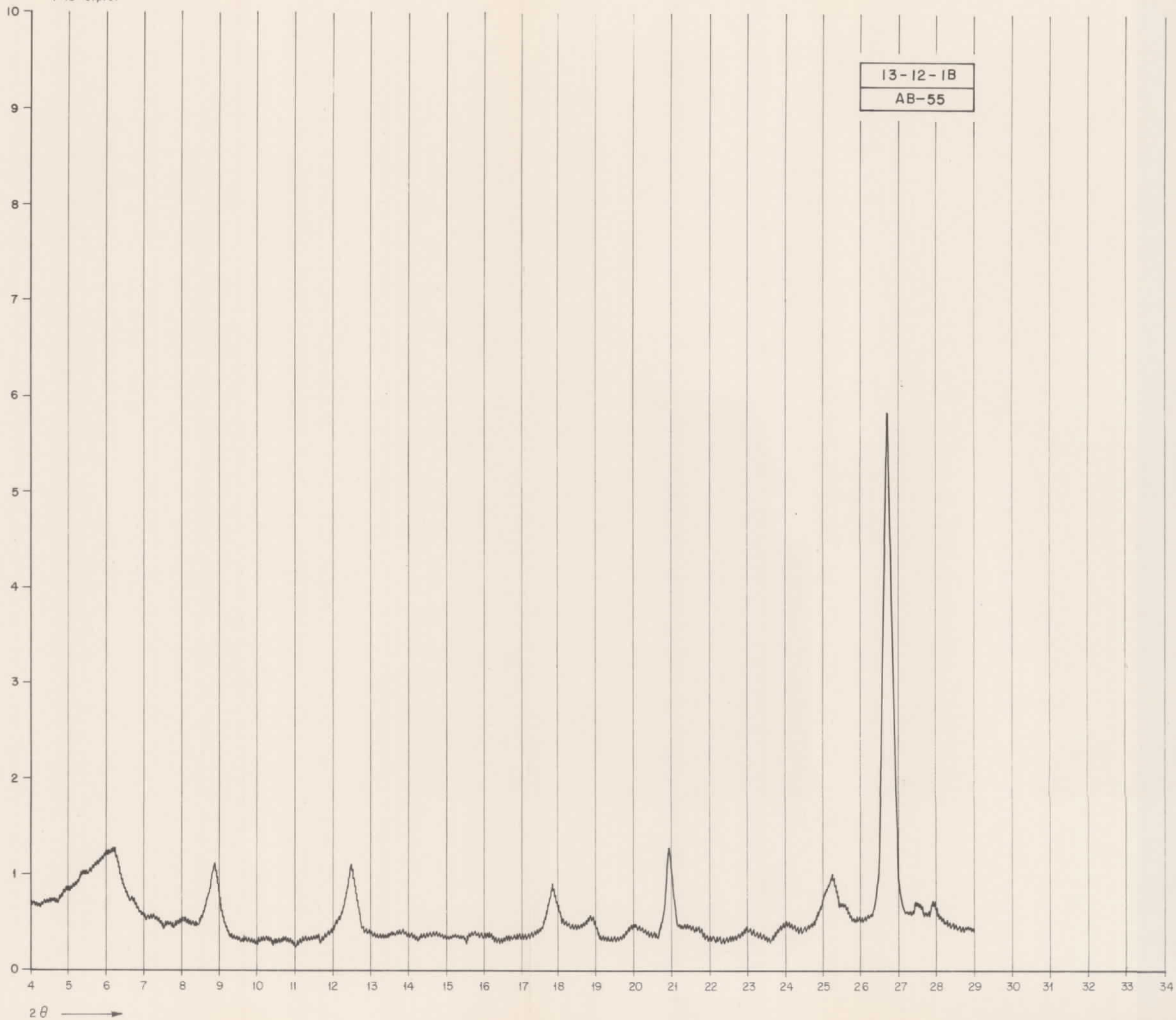




$1 \cdot 10^4$ c.p.s.

13-12-1B

AB-55



$1 \cdot 10^4$ c.p.s

13 - 12 - 1B

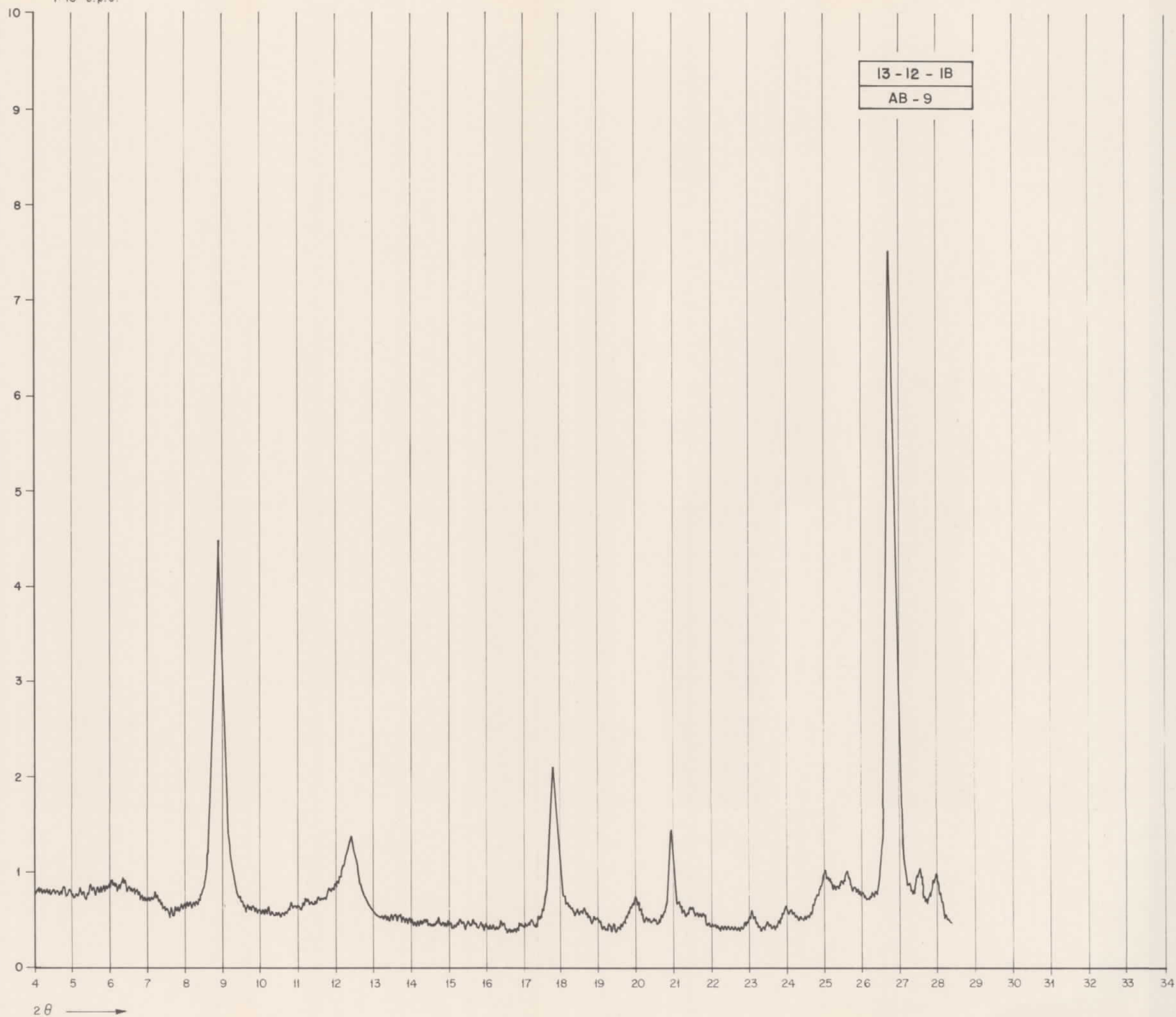
AB - 10



$1 \cdot 10^4$ c.p.s.

13 - 12 - 1B

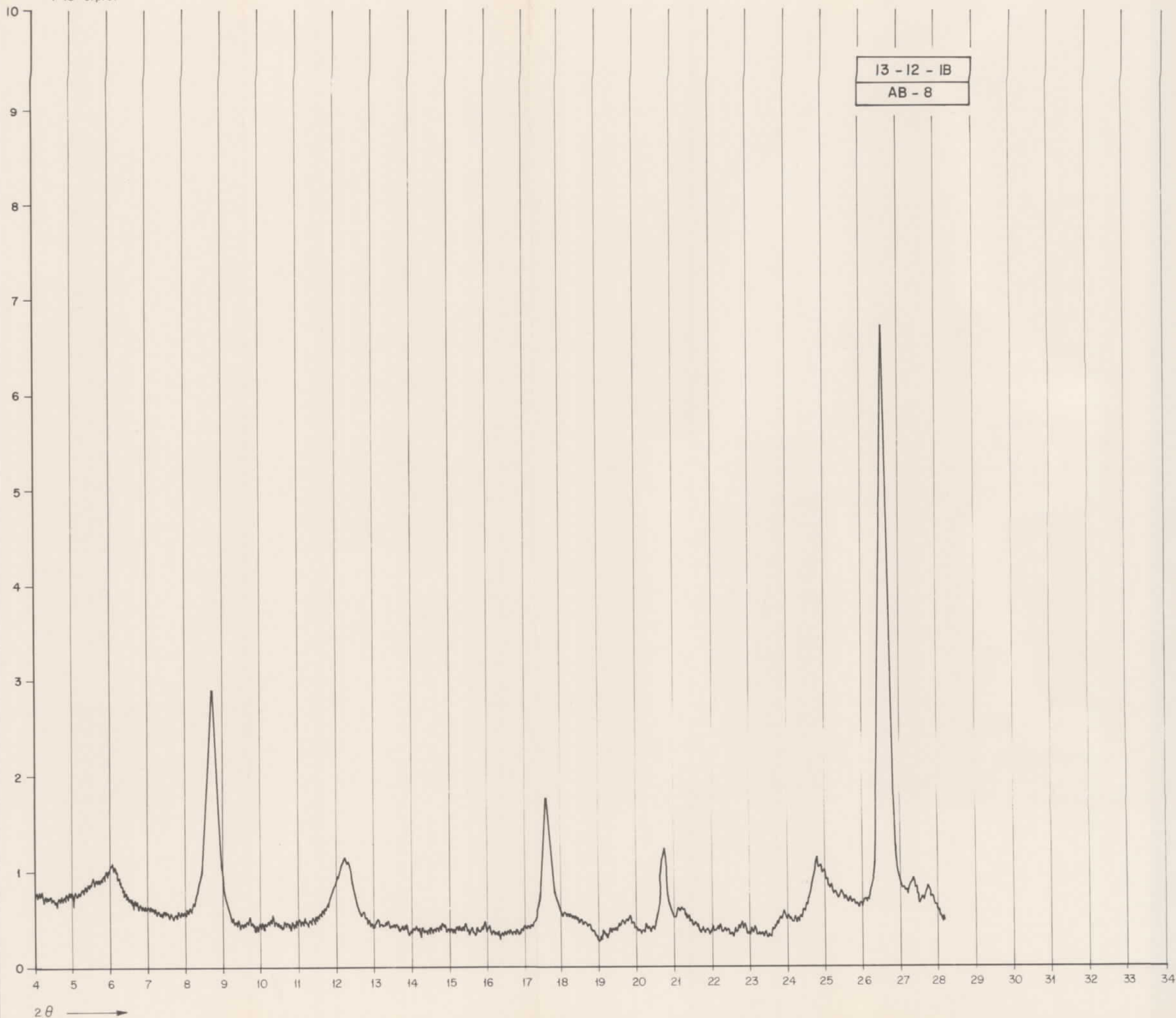
AB - 9



$I \cdot 10^4$ c.p.s.

13 - 12 - 1B

AB - 8

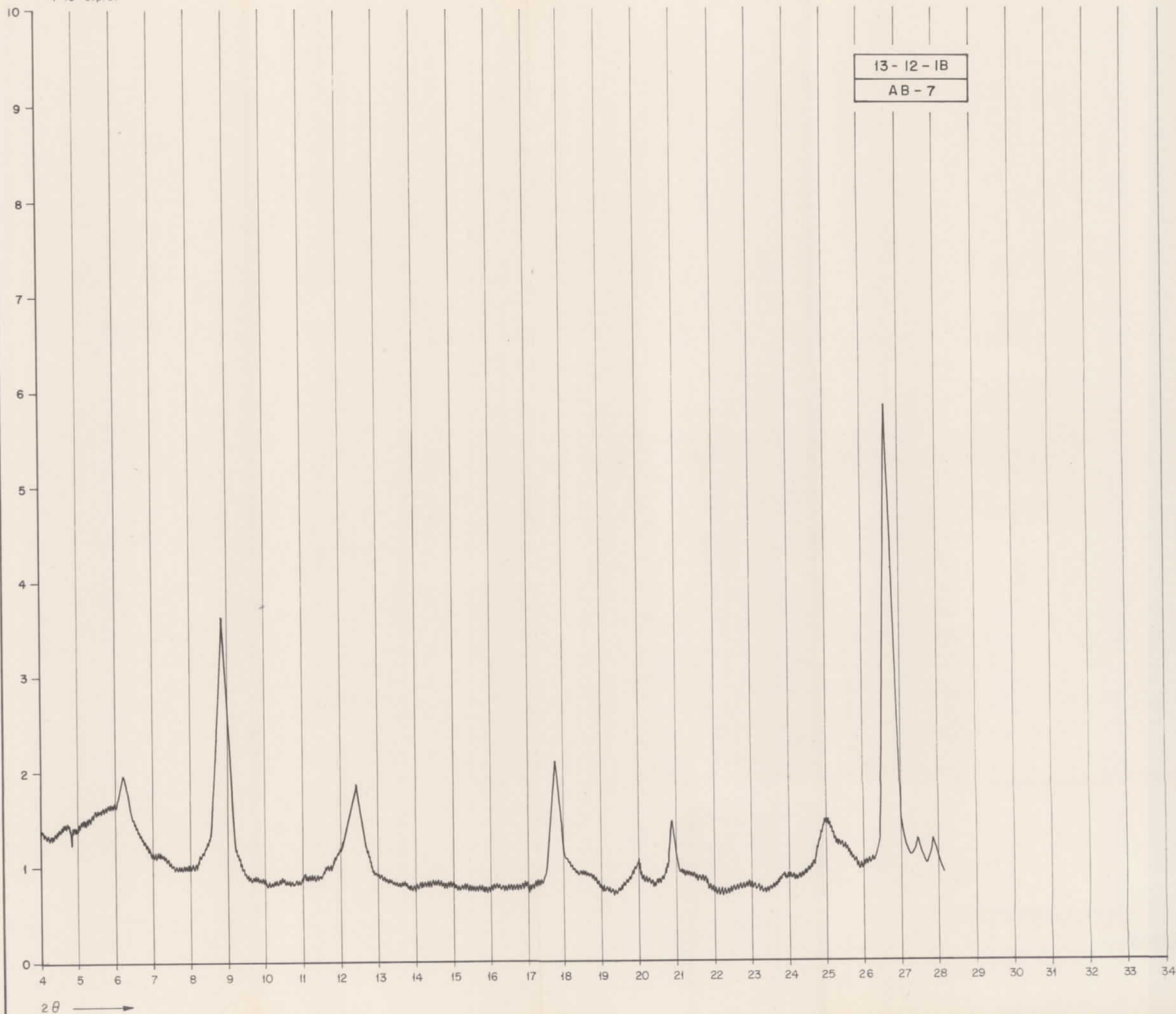


$2\theta \longrightarrow$

$1 \cdot 10^4$ c.p.s.

13 - 12 - 1B

AB - 7



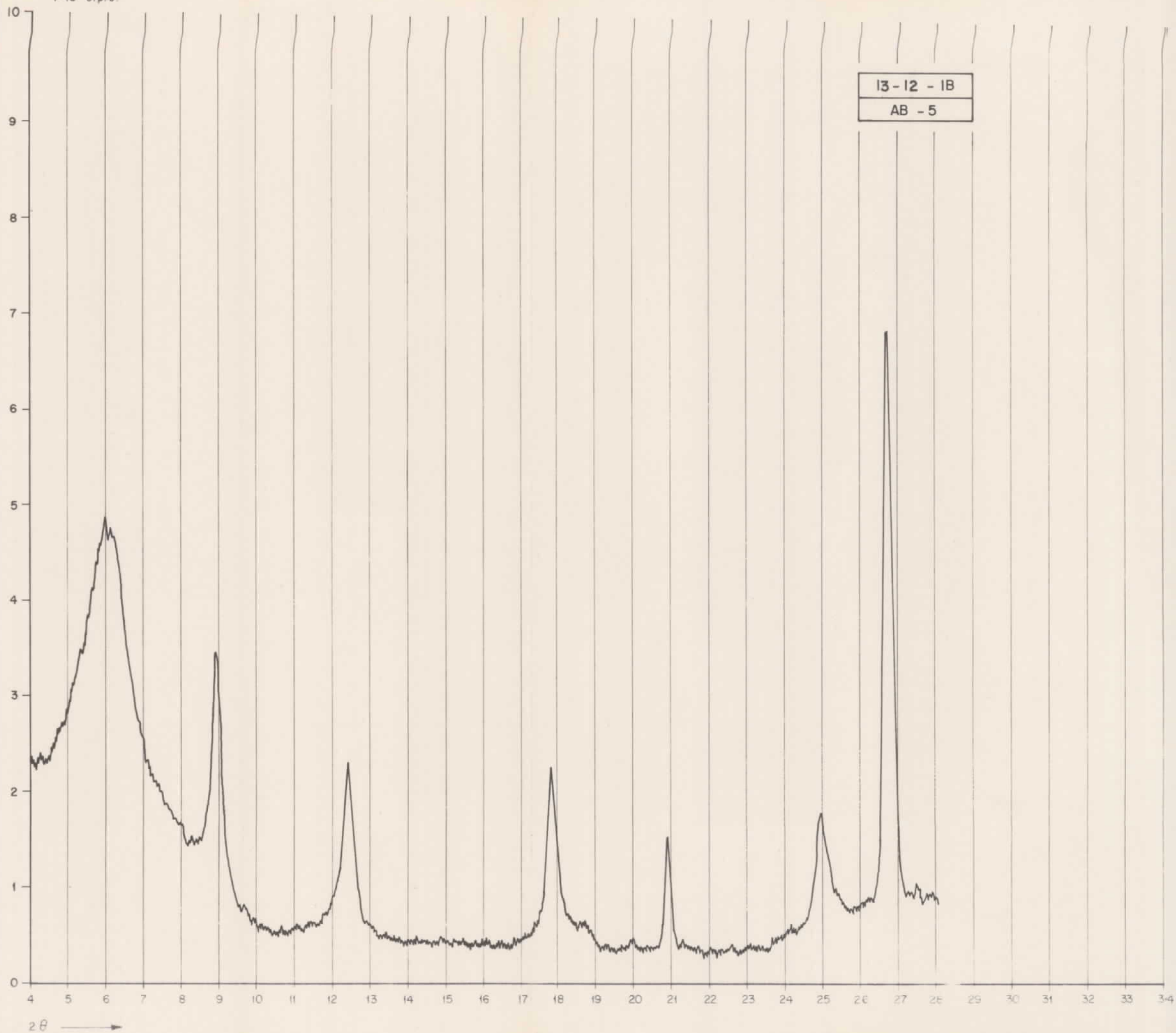
$I \cdot 10^4$ c.p.s

13 - 12 - 1B
AB - 6



$1 \cdot 10^4$ c.p.s.

13 - 12 - 1B
AB - 5



$2\theta \rightarrow$

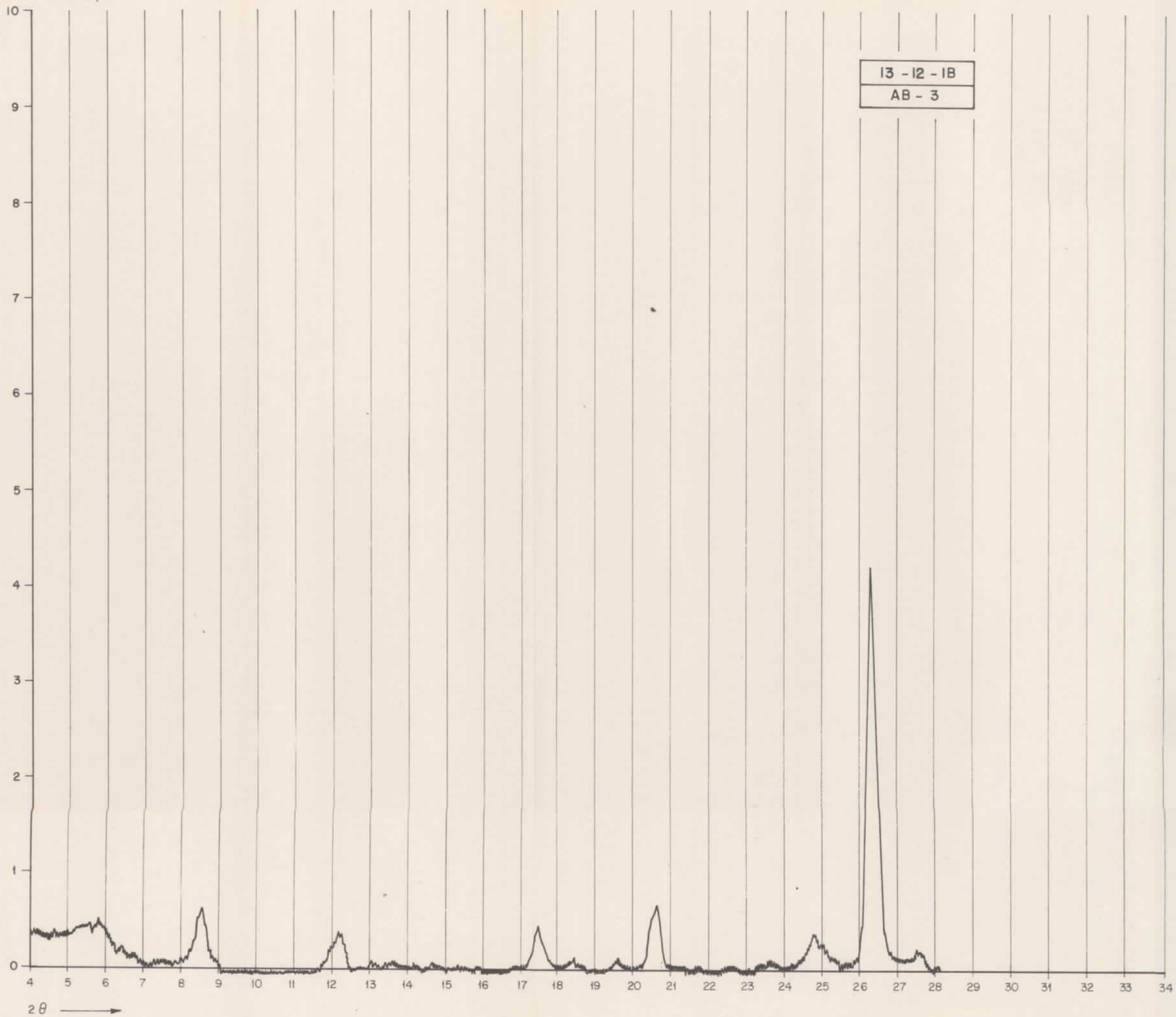
$f \cdot 10^4$ c.p.s.

13 - 12 - 1B
AB - 4



$f \cdot 10^4$ c.p.s.

13 - 12 - 18
AB - 3

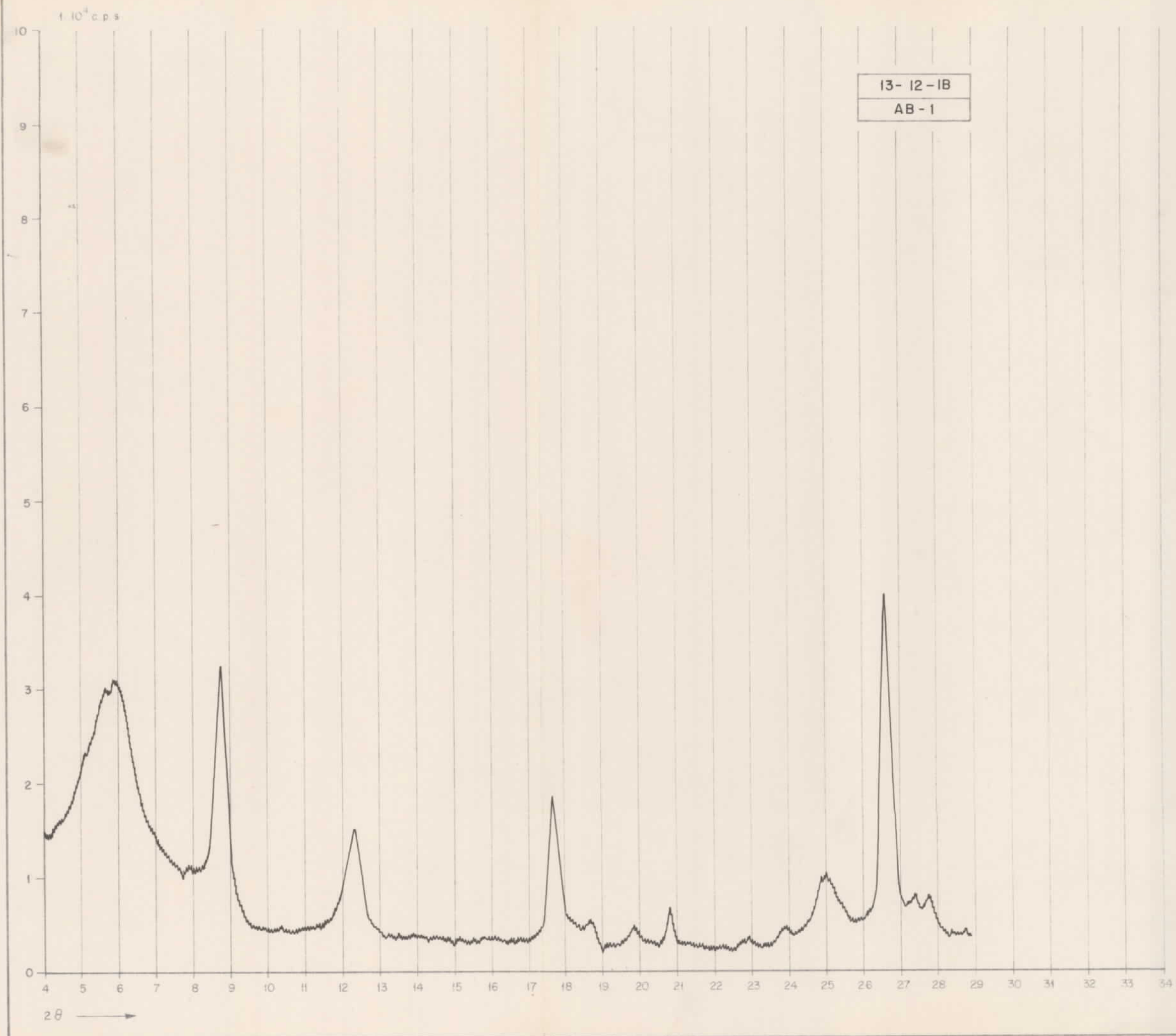


$I \cdot 10^{-4}$ c.p.s

13-12-1B

AB-2





POTENCIA	ESTRATIFICACION	ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS	SITUACION DE MUESTRAS	REPRESENTACION GRAFICA DE LA SUCESION LITOLO.	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES DE CAMPO	ANALISIS RAYOS X						ANALISIS PESADOS										SIMBOLOS	PALEONTOLOGIA		CRONOESTRATIGRAFIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
				ESCALA 1:250		MONTMORI-LLONITA %	ILITA %	CAOLINITA %	GIBBSITA %	GOETHITA %	CLORITA %	CIRCON	TURMALINA	ANDALUCITA	MONACITA	RUTILO	ESTAURUL.	GRANATE	MOSCOVITA	SILLIMANIT	TOPACIO		DISTENA	OPACOS	OXIDOS	ALTERADOS	DESCRIPCION	PISO O EDAD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
25	==		123		Conglomerado cuarcítico			65'5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						</

Nº HOJA 13-12

NOMBRE _____ BENAVENTE _____

PROVINCIA ZAMORA

AUTOR A. BARBA MARTIN

NOMBRE LOCAL Manganeses de la Polvorosa

$$X = 428.980 \qquad X = 429.000$$

COORDENADAS Y = 828.204 Y = 828.362

Z = 735 Z = 765

FECHA Marzo 1976[illegible]

Nº HOJA 13-12

NOMBRE BENAVENTE

PROVINCIA ZAMORA

AUTOR A. BARBA MARTIN

NOMBRE LOCAL Manganeses de la Polvorosa

4

COORDENADAS X = 428.153 X = 428.085
Y = 828.442 Y = 828.539
Z = 746 Z = 763

FECHA Marzo 1.976

POTENCIA	ESTRATIFICACION	ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS	SITUACION DE MUESTRAS	REPRESENTACION GRAFICA DE LA SUCESION LITOL.	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES DE CAMPO	ANALISIS RAYOS X						ANALISIS PESADOS												SIMBOLOS	PALEONTOLOGIA		CRONOESTRATIGRAFIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				MONTMORILLONITA %		ILITA %	CAOLINITA %	GIBSITA %	GOETHITA %	CLORITA %	CIRCON	TURMALINA	ANDALUCITA	MONACITA	RUTILO	ESTAUROL.	GRANATE	MOSCOVITA	SILLIMANIT.	TOPACIO	DISTENA	OPACOS	OXIDOS		ALTERADOS	DESCRIPCION	PISO O EDAD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				ESCALA 4:250																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

VINDOBONIENSE SUPERIOR-VALLSINSE

Nº HOJA 13-12

NOMBRE _____ BENAVENTE _____

PROVINCIA ZAMORA

AUTOR A. BARBA MARTIN

NOMBRE LOCAL Colinas de Trasmonte

$$X = 424.836 \qquad -X = 424.766$$

COORDENADAS Y = 825.116 Y = 825.292

Z = 748 Z = 765

FECHA Marzo 1.976[illegible]

PROVINCIA ZAMORA

AUTOR A. BARBA MARTIN

NOMBRE LOCAL Casa de Requejo

	X = 428.164	X = 428.232
COORDENADAS	Y = 825.175	Y = 825.170
	Z = 735	Z = 752

FECHA Marzo 1976[illegible]

PROVINCIA ZAMORA

NOMBRE LOCAL Barrera

FECHA Febrero 1976[illegible]

$1 \cdot 10^4$ c.p.s

13 - 12 - 1B

AB - 148

