

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

DIRECCION DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

GERENCIA DE PROCESOS QUIMICOS

Departamento de Química

PROCEDIMIENTO DE CORRECCION DE RESULTADOS DE ANALISIS ISOTO-
PICOS DE DEUTERIO PARA MUESTRAS QUE HAN CONTENIDO SULFURO
DE HIDROGENO A PRESION

Enrique A. Rojo

1100

APLICACION:

A las muestras del área 1000 N° 1, 3, 9, 16, 17, 22, 23, 27,
29, 42, 43, 45 y 54

abril, 1983

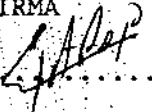
PROCEDIMIENTO DE CORRECCION DE RESULTADOS DE ANALISIS ISOTOPICOS
DE DEUTERIO PARA MUESTRAS DE AGUA QUE HAN CONTENIDO SULFURO DE HI-
DROGENO A PRESION

REVISION N°: 1

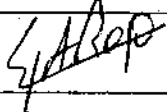
FECHA:

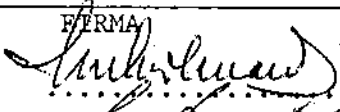
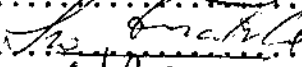
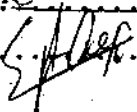
APLICACION: Aplicable al área 1000 en las muestras N° 1,3,9,16,
17,22,23,27,29,42,43,45 y 54

CONDICIONES DE VALIDEZ: -----

	FIRMA	ACLARACION	FECHA
AUTORES		E.A. Rojo	
			
			

SUPERVISOR:


E.A. Rojo

	FIRMA	ACLARACION	FECHA
COMITE		M.A. Molinari	
		I. Matoska	
DE		E.A. Rojo	
VERIFICACION...			

APROBACION: FIRMA

ACLARACION

FECHA
.....

PROCEDIMIENTO DE CORRECCION DE RESULTADOS DE ANALISIS
ISOTOPICOS DE DEUTERIO PARA MUESTRAS DE AGUA QUE HAN
CONTENIDO SULFURO DE HIDROGENO A PRESION

E.A. Rojo

I N D I C E

1. INTRODUCCION
2. PROCEDIMIENTO DE DESCOMPRESION • •
3. PROCEDIMIENTO DE CORRECCION

1. INTRODUCCION

En varias muestras provenientes del Area 1000 será necesario el análisis del contenido de deuterio en la fase líquida compuesta por H_2O y H_2S , entendiéndose que estos símbolos incluyen sus respectivos compuestos deuterados. El componente principal es el H_2O ya que su concentración supera el 97 % en todos los casos.

Dependiendo de la concentración de deuterio estos análisis serán realizados por técnicas de espectrometría de masas (EM), espectrometría infrarroja (IR) o densimetría, las cuales requieren grados diversos de purificación previa de las muestras. Los requerimientos de purificación más estrictos corresponden a la densimetría, seguidos por IR y finalmente EM. En este último caso puede admitirse la presencia de pequeñas cantidades de H_2S , ya que éste también será transformado en H_2 en el horno de uranio.

Debido a las dificultades previsibles para lograr un fraccionamiento de la muestra en forma representativa, y lo engorroso de la transformación de H_2S en H_2O es preferible proceder a la eliminación del H_2S descomprimiendo la muestra y efectuar una corrección por cálculo de la concentración. El posible error de este procedimiento será menor de 0,15 %, inferior al de la determinación isotópica. El agua remanente será purificada o no posteriormente, según el método de análisis a emplearse.

Al realizar esta operación el H_2S desprendido tendrá una concentración de deuterio menor que la que del H_2O , determinada por la constante de distribución de deuterio entre el H_2O y H_2S en las condiciones de presión y temperatura a que se realice la operación.

En consecuencia los datos obtenidos al analizar el H_2O remanente serán superiores a los de la muestra original. Este inconveniente

niente puede ser obviado procediendo a realizar una corrección del resultado obtenido, basado en el conocimiento de la constante de distribución a la temperatura a la que se realiza la eliminación de H_2S , y de la composición de la muestra calculada sobre la base de la solubilidad del H_2S a la temperatura y presión a la que se obtuvieron las muestras. Debido a que la solubilidad de H_2S en las condiciones del proceso GS no excede del 3 %, y la constante de distribución es del orden de 2, la magnitud de la corrección será no mayor del 1,5 %.

2. PROCEDIMIENTO DE DESCOMPRESION

Los detalles del procedimiento de descompresión serán dados en el Manual de Tratamiento y Purificación de Muestras, sólo mencionaremos aquí que deberá realizarse a una temperatura próxima a 30 °C y en forma lenta, hasta llegar a presión atmosférica.

3. PROCEDIMIENTO DE CORRECCION

A partir del resultado del análisis realizado en el H_2O luego de la eliminación de H_2S se aplicará la fórmula de corrección siguiente:

$$D_m = D_a \cdot Y_a + \frac{D_a \cdot Y_s}{\beta} \cdot \frac{p}{p - 1}$$

viendo:

D_m = concentración de deuterio en la mezcla H_2O y H_2S corregida, en fracción molar.

D_a = concentración de deuterio en el H_2O , expresada en fracción molar.

Y_a = fracción molar del H_2O en la muestra.

Y_s = fracción molar del H_2S en la muestra.

β = constante de distribución de deuterio entre H_2O y H_2S a la temperatura a la que se realizó la eliminación de H_2S .

p = presión de la muestra cuando fue obtenida, en atmósferas.

Es necesario conocer además:

t_m = temperatura a la que se obtuvo la muestra.

t_d = temperatura a la que se realizó la descompresión de la muestra.

Estos datos se obtendrán de la manera siguiente:

D_a = provendrá del análisis isotópico del agua.

Y_s = se obtendrá de la Tabla I de acuerdo con la presión (p) y con la temperatura (t_m) de la muestra en el momento de extraerla.

Y_a = se calcula como $Y_a = 1 - Y_s$.

β = se obtendrá de la Tabla II en función de la temperatura a la que se descomprimió la muestra (t_d).

El término $p/(p-1)$ no será empleado cuando la eliminación del H_2S sea total; solamente debe emplearse cuando se analice la muestra saturada a presión atmosférica con H_2S .

NOTA

En algunos casos la muestra se obtiene luego de pasar por un impulsor, la presión entonces no corresponde a las condiciones de equilibrio, debiéndose tomar en un punto anterior a determinar en cada caso.

Tabla I

VALORES DE Y_s EN FUNCION DE LA PRESION Y LA TEMPERATURA

$t, ^\circ C$	19	19,5	20	20,5	21	22	22,5	23	23,5	24
28	0,0292	---	---	---	---	---	---	---	---	---
30	0,0283	0,0289	0,0296	0,0302	0,0309	0,0322	0,0328	0,0334	---	---
32	0,0274	0,0278	0,0286	0,0296	0,0299	0,0311	0,0317	0,0324	0,0330	0,0336
34	0,0264	0,0271	0,0277	0,0286	0,0289	0,0301	0,0307	0,0313	0,0319	0,0326
35	0,0259	0,0265	0,0271	0,0277	0,0283	0,0295	0,0301	0,0307	0,0313	0,0319
40	0,0238	0,0243	0,0249	0,0254	0,0260	0,0271	0,0277	0,0282	0,0288	0,0294
114	0,0103	0,0106	0,0109	0,0112	0,0119	0,0121	0,0124	0,0127	0,0129	0,0132
115	0,0102	0,0105	0,0108	0,0111	0,0114	0,0119	0,0122	0,0125	0,0128	0,0131
116	0,0101	0,0104	0,0108	0,0111	0,0113	0,0119	0,0121	0,0125	0,0127	0,0130
118	0,0100	0,0103	0,0106	0,0109	0,0111	0,0117	0,0120	0,0123	0,0125	0,0128
120	0,0098	0,0101	0,0104	0,0106	0,0109	0,0115	0,0118	0,0120	0,0123	0,0126
124	0,0095	0,0098	0,0101	0,0104	0,0106	0,0112	0,0115	0,0118	0,0119	0,0123
125	0,0094	0,0096	0,0099	0,0102	0,0105	0,0110	0,0113	0,0116	0,0118	0,0121
126	0,0093	0,0095	0,0099	0,0102	0,0104	0,0110	0,0113	0,0115	0,0117	0,0120
128	0,0092	0,0094	0,0097	0,0100	0,0102	0,0108	0,0111	0,0114	0,0116	0,0119
130	0,0089	0,0092	0,0095	0,0098	0,0100	0,0107	0,0108	0,0111	0,0114	0,0116
132	0,0088	0,0091	0,0094	0,0097	0,0099	0,0104	0,0107	0,0110	0,0112	0,0115
134	0,0087	0,0089	0,0092	0,0095	0,0097	0,0103	0,0106	0,0108	0,0110	0,0113
135	0,0086	0,0088	0,0091	0,0093	0,0096	0,0101	0,0104	0,0107	0,0109	0,0112

0,0086

Tabla II

t °C	β
25	2,34
27	2,32
30	2,30
32	2,29
35	2,27