

XRF-analyser

Røntgenfluorescens-spektrometri (XRF) er en ikke-destruktiv målemetode for kvantifisering av grunnstoffer i samfengt prøve. Metoden er svært mye benyttet innen bergartsanalyse, og er en av flere viktige teknikker ved mineral karakterisering. XRF kan benyttes til å bestemme innhold av både hovedelementer (> ca. 0,5 %) og sporelementer (< ca. 0,5 %).

De viktigste anvendelsesområdene er innen:

- klassifisering og karakterisering av bergarter og uorganiske stoffer
- prospektering etter mineralressurser og malmer
- kvantifisering av ønskede og uønskede grunnstoffer

(herunder potensielle miljøgifter) i mineralressurser, malmer og annet geologisk materiale.

Prinsipp

Røntgenstråling av høy energi sendes inn på en prøve. Dette fører til at grunnstoffene sender ut fluorescensstråling, som er karakteristisk for hvert enkelt element. Gitte bølgelengder vil derfor være karakteristiske for gitte elementer. De aktuelle bølgelengdene separeres ut ved vinkelavhengig refleksjon via en passende krystall, før påfølgende registrering med detektor. XRF er best egnet for elementer med atomnummer > 9. Deteksjonsegenskapene varierer en del fra element til element, men er stor sett på ppm-nivå. XRF-analyser har svært god presisjon på analysene, noe som skyldes meget stabile eksitasjonsforhold, i tillegg til at prepareringen er relativ enkel.



Instrumentering

NGU-Lab benytter i dag et Panalytical Axios bølgelengde dispersibelt røntgen fluorescens (WD-XRF) spektrometer til XRF-analyse. Instrumentet ble montert i 2007. NGUs XRF er utstyrt med et 4 kW Rh-røntgenrør og software-pakker som ProTrace og SuperQ.

XRF-analyser ved NGU-Lab

Ved NGU-Lab utføres det årlig ca 4000 XRF-analyser (hoved- eller sporelementer). Våre metoder for både hoved- og sporelementanalyse inngår i NGU-Labs akkrediterte virksomhet. NGU-Lab rapporterer for tiden rutinemessig 42 sporelementer og 10 hovedelementer fra XRF-analysene. Elementer som inngår i NGU-Labs etablerte metoder er vist i figuren. I tillegg benyttes XRF-analysene ofte i kombinasjon med laser-ablasjonsanalyser på de smeltede prøvene preparert for XRF-analyse. Dette supplerer mengden av rapporterte grunnstoffer med bl.a. hele spekteret av sjeldne jordarter.

	IA											VIII B						
1	H											IIIB		IVB	VB	VIB	VII B	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	[-----VIII A-----]		IB	II B	Al	Si	P	S	Cl	Ar	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	<i>NGU-Lab, XRF-analyser</i>															
(6)	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
(7)	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

Hovedelementer (isoformert/smeltet prøve):

SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃*, TiO₂, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, MnO, P₂O₅.
Oksider av krom, barium, vanadium m.fl. rapporteres uakkreditert fra smeltet prøve. *Total Fe rapporteres som Fe₂O₃.

Prøvepreparering: Prøvematerialet (som for vanlige bergarter gjerne er glødet) fortynnes med Li₂B₄O₇ (1:7), smeltes i en Pt-digel, og støpes så til en glassdisk før analysen utføres.

Min. prøvemengde: 3 gram.

Prøvetyper: Geologisk materiale (bergarter, sedimenter m.m), eller materiale med kjemisk innhold som bergarter. Metoden er ikke egnet for malmer, sulfider og jernrike prøver. For slike prøver kan hovedelementer bestemmes på pressede prøver, dvs. som for sporelementer.

Sporelementer:

Ag, As, Ba, Bi, Br, Cd, Ce, Cl, Co, Cr, Cs, Cu, Ga, Ge, Hf, Hg, I, La, Mo, Nb, Nd, Ni, Pb, Rb, S, Sb, Sc, Se, Sm, Sn, Sr, Ta, Te, Th, Tl, U, V, W, Y, Yb, Zn, Zr.
Elementer med rødt rapporteres uakkreditert.

Prøvepreparering: Prøvene tilsettes et bindemiddel (Voks; Licowax/Hoechst C) og presses til en tablett før analysen utføres.

Min. prøvemengde: 12 gram.

Prøvetyper: Geologisk materiale (bergarter, sedimenter m.m), eller materiale med kjemisk innhold som bergarter.



NGU
7491 Trondheim
Telefon: 73 90 40 00
Telefax: 73 92 16 20

Besøksadresse:
Leiv Eirikssons vei 39

E-post: ngu@ngu.no

KONTAKT NGU-Lab:
tlf.: 73 90 40 00
e-post: lab@ngu.no

Kvalitetssikring

Siden 1994 er NGU-Lab akkreditert av Norsk Akkreditering for Geologisk prøving (P08) og kjemiske analyse (P12) av vann og geologisk materiale under registreringsnr. TEST020.

