

UE56 - Chimie Analytique et Structurale
Durée : 1 h 00 - (Documents non autorisés)

EXERCICE 1

1. Quel outil a été utilisé pour réaliser les deux images de la Figure 1 ? Rappeler brièvement son principe.
2. Ainsi, indiquer comment ces deux photographies ont été obtenues ? Les décrire plus précisément.

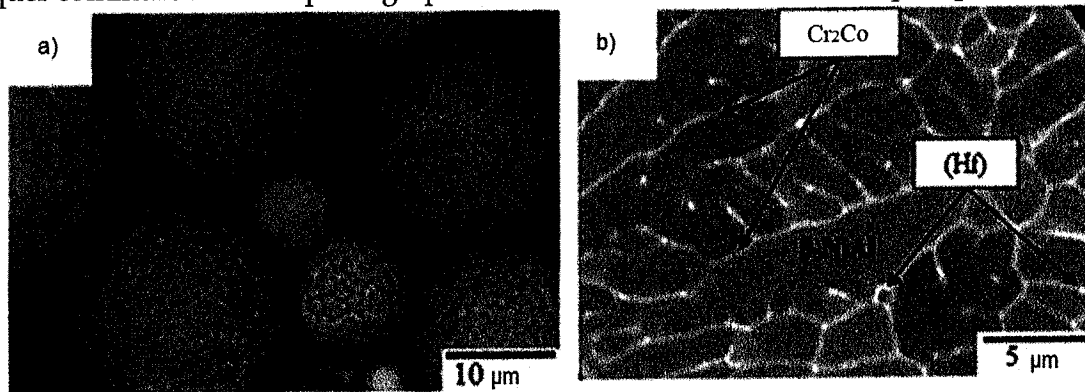
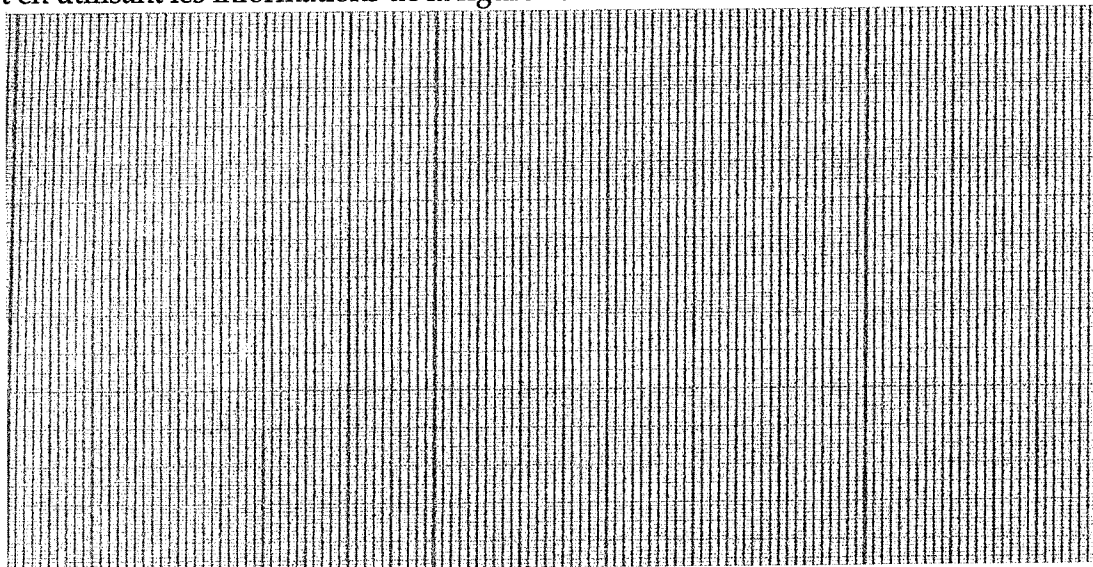


Figure 1

3. Tracer le spectre de fluorescence X attendu (entre 0 keV et 11keV) en indiquant toutes les transitions concernées et en utilisant les informations de la figure 1b et celles du tableau 1.



Z	Element	K α_1	Z	Element	K α_1	L α_1	L β_1	Z	Element	K α_1	L α_1	L β_1	M α_1
6	C Carbon	0.277	38	Sr Strontium	14.165	1.806		72	Hf Hafnium	65.790	7.899	9.023	1.646
7	N Nitrogen	0.392	39	Y Yttrium	14.958	1.924		73	Ta Tantalum	67.535	8.146	9.343	1.712
8	O Oxygen	0.525	40	Zr Zirconium	15.775	2.044		74	W Tungsten	69.318	8.398	9.672	1.776
11	Na Sodium	1.040	41	Nb Niobium	16.615	2.169		75	Re Rhenium	61.141	8.652	10.010	1.843
12	Mg Magnesium	1.254	42	Mo Molybdenum	17.480	2.292		76	Os Osmium	63.000	8.911	10.364	1.907
13	Al Aluminium	1.486	45	Rh Rhodium	20.216	2.697		77	Ir Iridium	64.896	9.175	10.708	1.980
14	Si Silicon	1.740	46	Pd Palladium	21.177	2.838		78	Pt Platinum	66.831	9.442	11.071	2.050
18	Ne Neon	0.849	47	Ag Silver	22.163	2.983		79	Au Gold	68.806	9.713	11.443	2.123
22	Ti Titanium	4.512	48	Cd Cadmium	23.173	3.133		80	Hg Mercury	70.818	9.989	11.824	2.195
23	V Vanadium	4.953	49	In Indium	24.210	3.286		81	Tl Thallium	72.872	10.269	12.213	2.271
24	Cr Chromium	5.415	50	Sn Tin	26.271	3.444		82	Pb Lead	74.970	10.551	12.614	2.342
25	Mn Manganese	5.900	55	Cs Cesium	30.973	4.285	4.619	83	Bi Bismuth	77.107	10.839	13.023	2.423
26	Fe Iron	6.405	56	Ba Barium	32.194	4.466	4.828						
27	Co Cobalt	6.931	57	La Lanthanum	33.442	4.647	5.038						
28	Ni Nickel	7.480	58	Ce Cerium	34.720	4.839	5.262						
29	Cu Copper	8.046											
30	Zn Zinc	8.637											

Tableau 1 : Transitions de différents éléments

4. En complément de l'analyse chimique élémentaire, une analyse des phases par diffraction des rayons X est menée sur ces poudres. Trois phases ont été identifiées : l'intermétallique NiAl de structure cubique, l'intermétallique Cr₂Co de structure orthorhombique et la solution solide à base d'hafnium (Hf) hexagonale compacte. Représenter les 7 systèmes cristallins en rappelant leurs définitions.

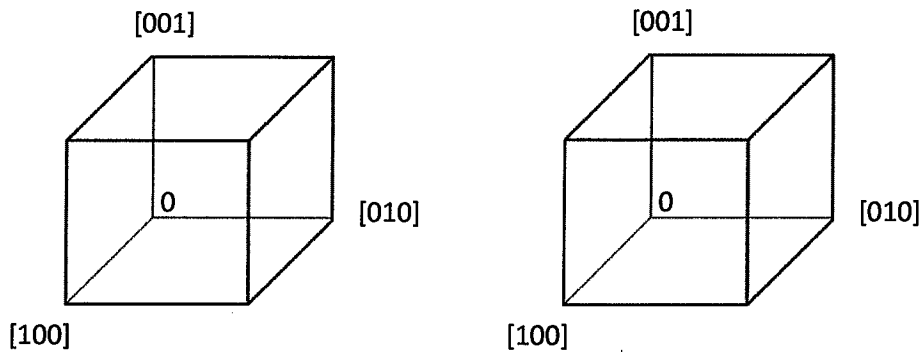
5. A partir des enregistrements rassemblés dans le tableau ci-dessous, retrouver les raies appartenant aux trois phases :

- sachant que le composé Cr₂Co peut être assimilé à une structure cubique à faces centrées, retrouver les raies associées connaissant son paramètre de maille ($a=3,768\text{\AA}$).
- déterminer en utilisant la méthode « Qhkl » le réseau de l'intermétallique NiAl, calculer son paramètre de maille ainsi que sa masse volumique ($M_{\text{Al}}=27\text{ g/mol}$ et $M_{\text{Ni}}=58\text{ g/mol}$).
- les distances restantes étant attribuées à la solution solide (Hf).

Distances en \AA	Phases
3,444	
2,887	NiAl
2,437	
2,175	
2,041	
1,884	
1,666	
1,525	
1,443	
1,332	
1,291	
1,178	
1,136	
1,104	
1,0205	

Tableau 1 : Analyse par diffraction des rayons X de la poudre composée des phases NiAl, Cr₂Co et (Hf)

6. Après avoir déterminé le réseau de la phase NiAl, représenter cette maille ainsi que les plans (210) et (313). Donner l'expression littérale de la densité surfacique du plan (101).



6. Enfin, à partir du diagramme de Williamson-Hall ci-dessous associé à la solution solide de hafnium, que peut-on, déterminer ?

