

L'émission X des ions multichargés N^{7+} , O^{8+} , en interaction avec une surface métallique

T. Wahi, M. Chassevent, A. Fleury, M. Bonnefoy, J.J. Bonnet, S. Andriamonje*,
H.J. André**, A. Brenac**, G. Lamboley**, T. Lamy** et A. Simionovici**

Laboratoire de Physique Atomique Appliquée à l'Instrumentation X-UV, Conservatoire
National des Arts et Métiers, 292 rue Saint Martin, 75141 Paris cedex 03, France

* Centre d'Etudes Nucléaires de Bordeaux-Gradignan and IN2P3, Le Haut Vigneau,
33175 Gradignan cedex, France

** LAGRIPPA/CENG, BP. 85X, 38041 Grenoble cedex, France

Abstract : The X ray spectra arising from collisions of bare ions (N^{7+} and O^{8+} at 20 q KeV incident energy) on Tantalum surface has been measured in the 400-1400 eV photon energy range. The hypersatellite to satellite relative intensity ratios have been measured. Evidence of two-electron one-photon emission is clearly demonstrated and evaluation of the branching ratio between the two-electron one-photon and the one-photon one-electron decaying process is discussed.

Les expériences de collisions entre un faisceau d'ions nus (N^{7+} et O^{8+}) et une surface métallique [1] montrent qu'une grande quantité

de rayons X caractéristiques et d'ions projectiles sont émis. En utilisant

un spectromètre X à cristal plan développé au Laboratoire [2] nous avons pu mesurer l'intensité des raies hypersatellites (H) et celles du phénomène à deux électrons-un photon ($K_{\alpha\alpha}$). Le schéma général de l'expérience est représenté sur la figure 1. La source d'ions multichargés utilisée, du type "Minimafios 16 GHz" [3], est implantée au Centre d'Études Nucléaires de Grenoble. La production d'ions nus repose sur le principe de la résonance cyclotronique.

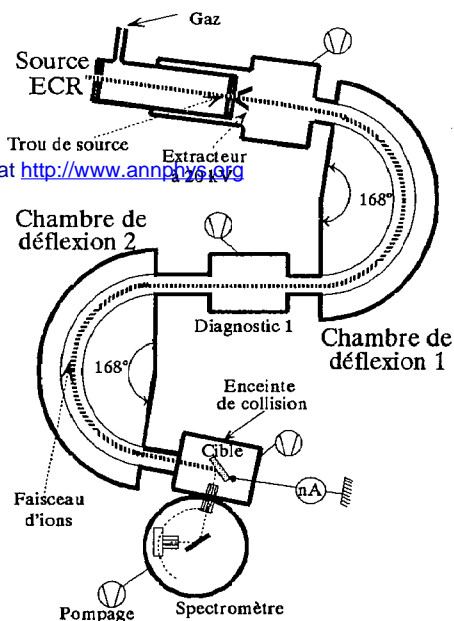


Figure 1

Le diagramme de désexcitation radiative correspondant aux deux phénomènes étudiés (H et $K_{\alpha\alpha}$) est représenté sur la figure 2 .

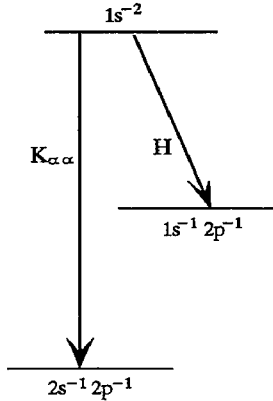


Figure 2 : schéma de désexcitation radiative d'un ion avec deux lacunes en couche K

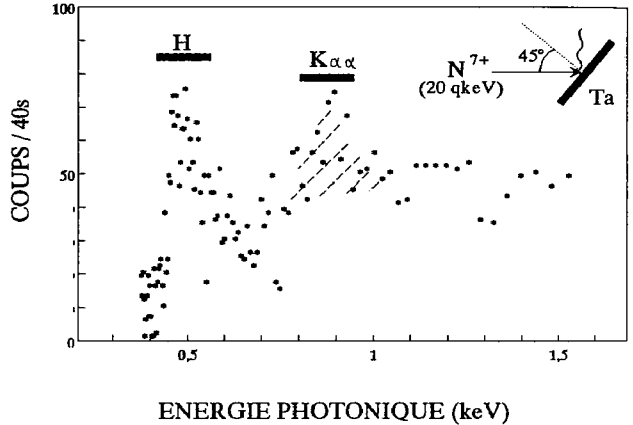


Figure 3 : spectre X des raies hypersatellites (H) et des raies à deux électrons-un photon dans le cas d'une collision entre un ion nu N^{7+} interagissant sur du Tantale

L'intensité des raies $K_{\alpha\alpha}$ est un moyen de mesure des corrélations interélectroniques entre les électrons des sous-couches 2s et 2p.

Le spectre typique de la figure 3 illustre bien les deux difficultés de cette mesure :

- faible intensité de l'émission à deux électrons-un photon $K_{\alpha\alpha}$
- grande énergie de l'émission $K_{\alpha\alpha}$ par rapport à l'émission hypersatellite H.

Une bonne détermination de la fonction d'appareil nous a permis de mesurer le rapport de branchement dans le cas de l'Oxygène et de l'Azote.

Nos résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous :

	$K_{\alpha\alpha}/H$
N^{7+} (140 Kev) sur Tantale	$(3.5 \pm 1.4) 10^{-3}$
O^{8+} (160 Kev) sur Tantale	$(2.1 \pm 0.7) 10^{-3}$

Il semble difficile de comparer ces mesures avec les différentes valeurs théoriques qui ne tiennent pas compte des raies d'ionisation multiples présentes dans notre expérience. Néanmoins, nos résultats vérifient le fait que le rapport $K_{\alpha\alpha}/H$ augmente quand le numéro atomique Z du projectile décroît.

[1] H.J. Andrä et al, *Supp 2 Phys. A-Atoms* **21** (1991) S135
 [2] A. Fleury et al, *Nu. Inst. and Meth. in Phys. Res. B* **14** (1986) 353
 [3] G. Geller et al, *Rev. Phys. Appl.* **15** (1980) 995