Résumé :

Dans ce travail nous nous sommes intéressé au diagnostic spectroscopique en température électronique d'un plasma chaud et peu dense basé sur le rapport des intensités des raies satellites diélectroniques de l'ion héliumoïde Ca^{18+} sur celles des raies de résonance Lyman-α de l'ion hydrogénoïde Ca^{19+}, qui sont émises dans le domaine de longueur d'onde 3.01–3.06 Å. Nous avons ainsi calculé les rapports d'intensité de ces raies en fonction de la température électronique T_e du plasma émissif variant de 5×10^6 à 35×10^6 K. Tous les processus atomiques contribuant à la formation de ces raies ont été pris en compte. La détermination des populations des niveaux supérieurs des raies considérées, requise dans le calcul des intensités de ces raies, a été effectuée à partir de la résolution d'un système d'équations couplées dans le cadre du modèle coronal. Les résultats que nous avons obtenus ont montré que les rapports d'intensité des raies considérées sont fortement sensibles à la température électronique, ce qui leur confère un outil efficace de diagnostic de ce paramètre. Nos calculs ont été appliqués au diagnostic des plasmas d'éruptions solaires à partir des spectres qui ont été enregistrées par l'un des spectromètres de l'expérience SOLFLEX (SOLar FLarE X-rays).

Abstract:

In this work we were interested in spectroscopic diagnostics of electron temperature of a hot and low-density plasma based on the intensity ratio of dielectronic satellite lines of the helium-like ion Ca^{18+} and the resonance lines Lyman-α of hydrogen-like ion Ca^{19+}, which are emitted in the wavelength range 3.01–3.06 Å. Thus, we have computed the intensity ratios of these lines as a function of the electron temperature T_e of the emitting plasma from 5×10^6 to 35×10^6 K. All atomic processes contributing to the formation of these lines were taken into account. The populations of upper levels of the considered lines required in the line-intensity calculations were determined by solving a coupled set of rate equations in the framework of the corona model. The results we have obtained showed that the intensity ratios of the lines considered are strongly sensitive to electron temperature, which allow them to be an effective tool for diagnostic of this plasma parameter. Our calculations have been applied to plasma diagnostics of solar flares from the spectra that were recorded by the spectrometer experiment SOLFLEX (Solar Flare X-rays).

الملخص:

في هذا العمل نهتم بالتشخيص الطيفي لحرارة الإلكترون في البلازما الساخنة ذات الكثافة المنخفضة ، والذي يقوم على أساس نسبة كثافة الخطوط الفضائية dielectronic لأيون الهليوم Ca^{18+} و خطوط الصدى ليمان-ألفا لأيون الهيدروجين Ca^{19+} التي تصدر في مجال طول الموجة بين3.01 و 3.06Å لقد قمنا بحساب نسبة هده الكثافة اعتمادا على درجة حرارة الإلكترون T_e في البلازما التي تتغير من 5 الى35 مليون كلفين، و أخدنا بعين الاعتبار جميع العمليات الذرية التي يمكن أن تسهم في تشكيل هذه الخطوط ,تم تحديد مستوياتها العليا ، المطلوبة في حساب شدة هذه الخطوط بحل نظام من المعادلات في إطار نموذج الهالة. وأظهرت النتائج التي حصلنا عليها أن نسب كثافة هده الخطوط تعتبر حساسة لحرارة الإلكترون، مما يجعلها أداة فعالة لتشخيص هادا العنصر. وقد طبقنا حساباتنا في التشخيص الطيفي لبلازما الانفجارات الشمسية التي تم تسجيلها من قبل مطياف SOLFLEX (طاقة شمسية مضيئة الأشعة السينية).

Mots clés:

Plasmas chauds, ion hydrogénoïdes, raies d'émission X, excitation collisionnelle, recombinaison diélectronique, diagnostic en température.

Key words:

Hot plasmas, hydrogen–like ion, X-ray emission, collisional excitation, dielectronic recombination, diagnostic of temperature.