Triple – Dipole Dispersion Coefficient for H and Alkali Atoms in Ground and Excited S-State

Majid M. Al-Samer, Haider Q. Al-Edany
Department of Physics/College of Education/ University of Basrah
e-mail : majid_alsamer@yahoo.com

Received 25/2/2008 – Accepted 18/6/2008

الخلاصـــــة

قمنا في هذه الدراسة بحساب معامل التشتت لتفاعل ثنائي قطب - ثنائي قطب - ثنائي قطب (ثلاثيات - معامل تشتت ثنائي قطب υ_{abc}) لثلاث انظمه ذريه ذات إلكترون تكافؤ منفرد (ذرة الهيدروجين والذرات القلويه) وذلك لحالة الطاقة الارضيه وحالة الطاقة المثارة الأولى – S ، والذي يدخل ضمن المعادلة الاساسية لطاقة التشتت لتفاعل ثلاث ذرات متماثله او مختلفة . بالإضافة إلى ذلك ، تم حساب المعامل υ_{abc} باستخدام الصيغة التقريبية المعتمدة على استقطابيات ثنائي القطب الساكنه $\alpha_2(0)$ عند التردد $w=0$ وعلى قيم معامل التشتت السائد C_6 لتفاعل ثنائي قطب – ثنائي قطب . الذرات القلوية وصفت باستخدام تقريب اللب المنجمد(Frozen Core Approximation FCA) ، حيث استخدمنا الصيغة المطوره لنموذج الجهد الذي يصف حركة الكترون التكافؤ المنفرد بوجود لب منجمد. ان نتائجنا التي حصلنا عليها بالاعتماد على حساب ترددات الانتقال المؤثره w_i وشدات التذبذب المؤثره f_i متوافقه مع القيم التقريبية المحسوبة ، ومشابهه إلى حد ما لنتائج باحثين آخرين.

ABSTRACT

In this study, we calculated the dipole – dipole – dipole dispersion interaction coefficient (the triple - dipole dispersion interaction coefficient υ_{abc}) for three atomic systems of a single valence electron (H and alkali - metal atoms) in the ground and first excited energy S-states, where this coefficient enters in the principle equation of the dispersion potential for three atoms in homonuclear or hetronuclear systems interactions. Furthermore , we computed the υ_{abc} coefficient by using the approximate formula which is depends on the static dipole polarizabilities $\alpha_2(0)$ at $w=0$ and the dominant dispersion forces coefficient C_6 for dipole – dipole interaction. Alkali atoms were described by using the frozen core approximation (FCA) ,where, we used the developed formula of the model potential which is describing the motion of the valence electron in the presence of a frozen core . Our results which were evaluated by calculating the effective transition frequencies ω_i and the effective oscillator strengths f_i, in a good agreement with the approximate values and comparable with the results of other researchers .

INTRODUCTION

The four fundamental forces known to physics – strong, electromagnetic, weak and gravitation are believed to explain all physical processes and structures observed in nature. In atoms and molecules , electromagnetic force account for chemical bonds and intermolecular interactions such as ionic and hydrogen bonds , also these force is responsible for the long-range attractive interactions between atoms and molecules . In the region where the retardation