جامعة الشهيد حمه لخظر		السنةالثالثة
كلية العلوم الدقيقة		ليسانس فيزياء
قسم الفيزياء	20/01/2026	المدة: 1سا و 30د

امتحان الدورة العادية في مقياس الفيزياء الذرية والجزيئية

التمرين الأول: 06 نقاط

1. أحسب طول الموجة الموافقة للخط الاولي والخط الحدي (اللانهائي) لسلاسل: ليمان، بالمر، باشن و براكت.
2. أعط قيمة نصف قطر بور a_0 بالآنغستروم و طاقة المستوي الأول لذرة الهيدروجين E_0 بالالكترون فولت ،ثم أحسب نصف القطر r_n والطاقة E_n من أجل السلاسل السابقة.

مساعدة: تعطى العبارة العامة لنصف قطر بور والطاقة حسب نموذج بور كمايلي:

$$r_n = n^2 a_0 \qquad , \qquad E_n = -\frac{E_0}{n^2}$$

ثابت ريدبيرغ $R_H = 1.09.10^7 m^{-1}$

التمرين الثاني: 8 نقاط

تعطي محصلة جمع المتجه لكمية الحركة الزاوية المدارية مع كمية الحركةالزاوية الذاتية كمية الحركة الزاوية الكلية لإلكترون الذرة و التي تأخذالعلاقة التالية:

$$\vec{J} = \vec{L} + \vec{S} \qquad (1)$$

ومن العلاقة (1) نجد أن عزم ثنائي القطب المغناطيسي المداري و السبيني يشكلان عزم ثنائي القطب المغناطيسي الكلي:

$$\vec{\mu}_J = \vec{\mu}_L + \vec{\mu}_S = -\frac{e}{2m}(\vec{L} + 2\vec{S}) \qquad (2)$$

1. انطلاقا من المعادلة (2) برهن أن طويلة عزم ثنائي القطب المغناطيسي الكلي تعطى بالعبارة التالية:

$$\mu_J = \pm\frac{e}{2m}\sqrt{2J^2 + 2S^2 - L^2}$$

2. أكتب معادلة القيم الذاتية للعزم الحركي المداري $\vec{L}$ وكذلك مسقطه L_z، ثم استنتج معادلات القيم الذاتية للعزم السبيني $\vec{S}$و العزم الكلي الزاوي $\vec{J}$ ومسقطهما على محور التكميم، وكذلك لعزم ثنائي القطب المغناطيسي الكلي $\vec{\mu}_J$.
3. ماهي القيم الممكنة لكل من L، S، J و μ_J في الحالة المدارية p؟

التمرين الثالث: 06 نقاط
باستخدام الرمز $^{2s+1}L_j$.

1. أعط الرمز الطيفي للحالة الأساسية لذرة الهيدروجين.

2. أعط الرموز الطيفية الممكنة للحالات المثارة لذرة الهيدروجين التالية:
   - انتقال من الطبقة s الى الطبقة p.
   - انتقال من الطبقة s الى الطبقة d.
   - انتقال من الطبقة s الى الطبقة f.

3. اعط التوزيع الالكتروني للذرات التالية:
   اللثيوم ^{3}Li - الصوديوم ^{11}Na - البوتاسيوم ^{19}K
   ثم استنتج الرمز الطيفي للحالة الأساسية لهذه الذرات.

بالتوفيـــق