معهد العلوم و التكنولوجيا **المقياس: بنية المادة**

السنة الأولى GP/GC/GM **الموسم الدراسي: 2023 / 2024**

السلسلة الرابعة (البنية الالكترونية للذرة)

التمرين الأول الفعل الكهروضوئي (photoelectric effect)

إشعاع ضوئي Light radiation طول موجته λ = **100 nm** يسقط على سطح معدن ليحدث انبعاث إلكتروني من المعدن بطاقة حركية

E_C = 10 eV.

1- أحسب سرعة الإلكترونات المنبعثة؟

2- أحسب طاقة العتبة E_0 ، تواتر العتبة ν_0 ، دور العتبة T_0، طول موجة العتبة λ_0 والعدد الموجي للعتبة σ_0

$C = 3x10^8$ m/s $m_e = 9,1.10^{-31}$ kg $h = 6,62.10^{-34}$ J.s

التمرين الثاني

اذا امتص **(absorbed)** هيدروجين في حالته الأساسية فوتون ذو طول موجة λ_1. وبعدها ينبعث فوتون ذو طول موجة λ_2. في أي مستوى يمكن أن نجد هذا الالكترون بعد الانبعاث.

الحالة الأولى: $\lambda_1 = 97,28$ nm ; $\lambda_2 = 1879$ nm

الحالة الثانية: $\lambda_1 = 97,28$ nm ; $\lambda_2 = 78,15$ nm

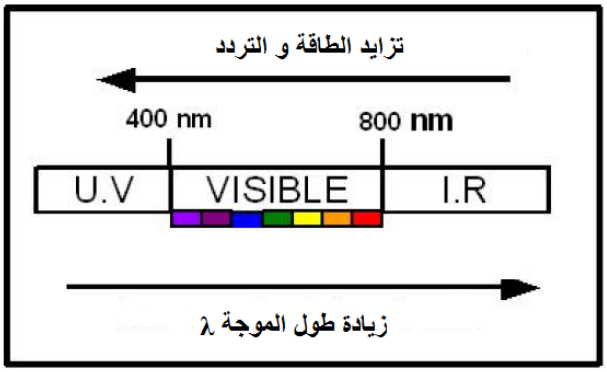
التمرين الثالث

السترونسيوم (Strontium Sr) يُمكن تمييزه باللون الأحمر الفاقع الذي يعطي لهب.

سبب ظهور هذا اللون هو وجود خطين مرئيين **(visible)** في طيفه حيث يظهران على التوالي في 605 nm و 461 nm، أحدهما أصفر برتقالي و الآخر أزرق.

أ- عيّن لون كل خط؟

ب- أحسب الطاقة E و تردد الفوتونات المرافقة ν ؟



التمرين الرابع ذرة الهيدروجين (السلاسل) series

1- طول موجة الخط الأول لسلسلة طيفية لذرة الهيدروجين يساوي 18700 A° ما هذه السلسلة ؟

2- أحسب طاقة الفوتون الموافق للخط الثاني لهذه السلسلة.

3- أحسب طاقة الفوتون الموافق للخط الحدي للسلسلة المدروسة. ماذا يمثل امتصاص هذا الفوتون؟

4- نعتبر سلسلة Balmer لطيف اصدار ذرة الهيدروجين

أ- أحسب العدد الموجي للخطين الأولين.

ب- يوجد الإلكترون عند n= 3 ، حدد طاقة الإلكترون بوحدة الإلكترون فولت eV أثناء انتقاله إلى المستوى الأدنى وكذا طول الموجة الموافقة.

ت- تبعا للإصدار السابق، إلكترون ذو طاقة حركية n = 3,4 eV ، يصطدم بذرة الهيدروجين. ماذا تستنتج ؟

لو امتص الإلكترون فوتونا طول موجته λ = 4868 A° .ما هو الانتقال الموافق ؟

التمرين الخامس

خطوط الطيف (**Spectrum lines**) لكل سلسلة لها خطان حديان يرمز لهما λ_{lim} للحد الأصغر و λ_1 للحد الأكبر.

- ما الانتقالات الموافقة للخطين الحديين ؟
- أعط علاقة عامة تسمح بحساب هذين الخطين الحديين. أحسب λ_{lim} و λ_1 للسلاسل الخمسة لطيف ذرة الهيدروجين.
- أحسب الطاقة اللازمة للمرور من الحالة الأساسية إلى الحالة المثارة الثالثة لذرة الهيدروجين ثم أحسب الطاقة اللازمة لتأين الذرة انطلاقا من الحالة المثارة الثالثة.
- أحسب أطوال الأمواج الصادرة أثناء عودته من الحالة المثارة الثانية إلى الحالة الأساسية.

التمرين السادس أشباه الهيدروجين hydrogenoids

لدينا ذرة البريليوم $^{9}_{4}B$

1- أكتب التفاعلات التي تؤدي للهيدرجنويد المناسب.

2- أعط عبارة كل من E_n, r_n

3- أعط عبارة العدد الموجي $\bar{\nu}$ الخاصة بهذا الهيدروجنويد ثم أستنتج الثابت R_H.

- أحسب أطوال موجات الخط، الأول والخط الحدي للسلاسل الموافقة $n_1 = 1, 2, 3$ على الترتيب. استنتج إلى أي سلسلة تنتمي الخطوط الطيفية التالية:

$\lambda A = 1170\ A^{\circ}$; $\lambda_B = 303\ A^{\circ}$; $\lambda_C = 75{,}75\ A^{\circ}$

4- احسب الطاقة اللازمة لتأيين انطلاقا من الحالة الأساسية الأيونات He^{+} , Li^{+2} , Be^{+3}.

ما أطوال الموجات للخطوط الحدية لسلسلة بالمر للأيون He^{+} .