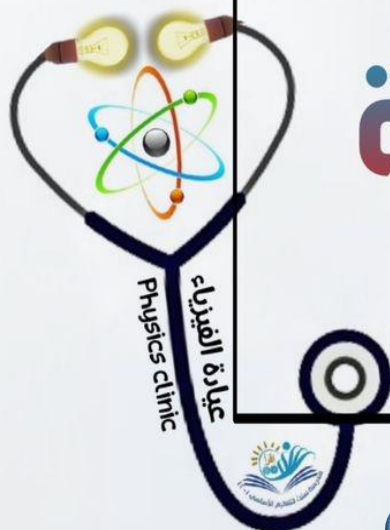


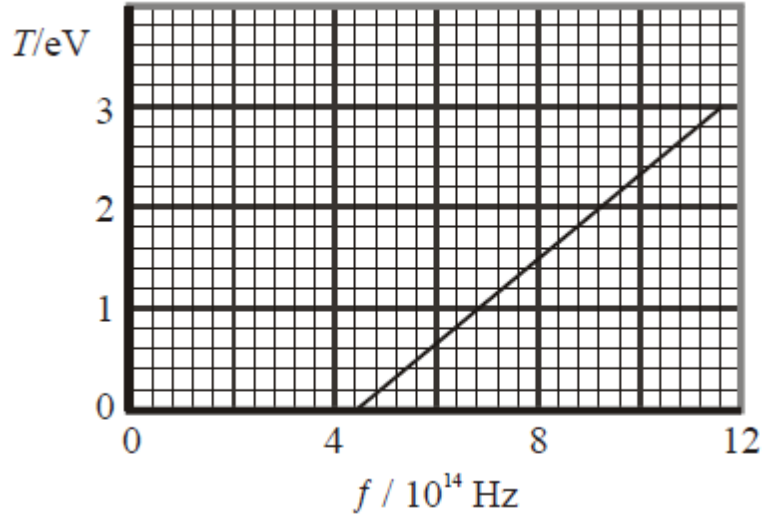
الكبسولة الفيزيائية الإثرائية



الوحدة الثامنة: فيزياء الكم

أ.منى الحاتمية .

1- الشكل يوضح العلاقة بين طاقة الحركة القصوى للإلكترونات الضوئية المتحررة من سطح فلز الصوديوم وتردد الضوء الساقط على الفلز :



أ- لماذا لم يحدث انبعاث للإلكترونات عندما كان تردد الضوء أقل من $4.4 \times 10^{14} \text{ Hz}$ ؟

.....
.....

ب- احسب دالة الشغل للفلز بوحدة ال eV

.....
.....

ج- كيف يمكن استخدام المنحنى لإيجاد قيمة ثابت بلانك

.....

د- ارسم في نفس المنحنى خطاً يمثل طاقة الحركة القصوى للإلكترونات ضوئية تنبعث من فلز دالة الشغل له أكبر من دالة الشغل لفلز الصوديوم

2 - احسب طول موجة العتبة لفلز دالة الشغل له تساوي 6.2eV

.....
.....
.....

3- يسقط ضوء طوله الموجي 215mm على فلز خلية كهروضوئية دالة الشغل له تساوي 2.26eV

أ- احسب طاقة الفوتون الساقط بال eV

.....
.....

ب- احسب طاقة الحركة القصوى للإلكترونات المنبعثة بوحدة ال eV

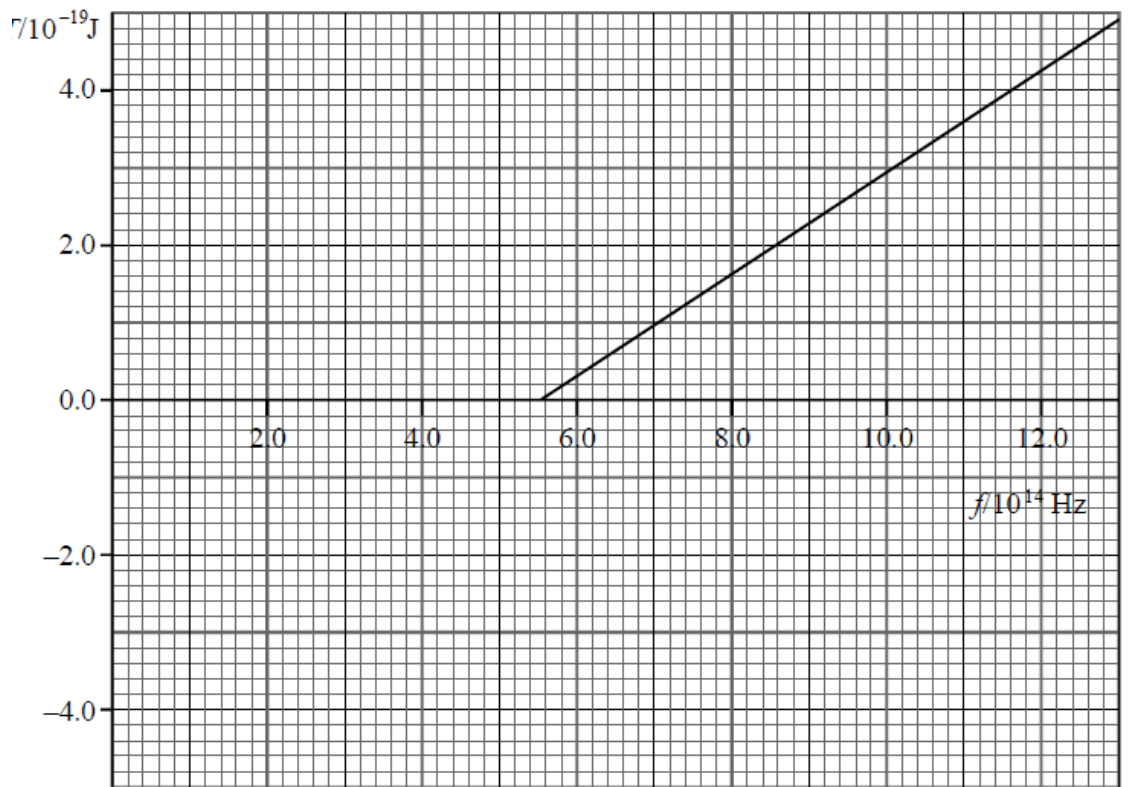
4- في ظاهرة التأثير الكهروضوئي اشرح كيف تدعم الملاحظات التالية النموذج الجسيمى للضوء وليس الموجي :
أ- يحدث الانبعاث للالكترونات من سطح الفلز لحظيا بمجرد سقوط الاشعاع الكرومغناطيسي المناسب على الفلز

.....
.....
.....

ب- تردد الضوء الأقل من تردد العتبة لا يؤدي الى بعث الالكترونات من سطح الفلز

.....
.....
.....

5- الشكل يوضح العلاقة بين طاقة الحركة القصوى للالكترونات الضوئية المتحررة من سطح فلز وتردد الضوء الساقط على الفلز :



أ- استخدم المنحنى لحساب قيمة ثابت بلانك

.....
.....
.....
.....

ب- استخدم المنحنى لاجاد قيمة دالة الشغل للفلز

.....
.....
.....

6- تم تسليط ضوء من مصدر A على فلز ولوحظ انبعاث الكترونيات من سطح الفلز ثم تم تسليط ضوء آخر من مصدر B على نفس الفلز ولم تنبعث الكترونيات . الاستنتاج الصحيح هو :

- ☐ الضوء المنبعث من المصدر B أقل شدة من الضوء المنبعث من المصدر A
☐ الضوء المنبعث من المصدر B له سعة أكبر
☐ الضوء المنبعث من المصدر B له تردد أقل من تردد الضوء المنبعث من المصدر A
☐ المصدر B قريب جدا من الفلز

7- في ظاهرة التأثير الكهروضوئي تؤدي زيادة شدة الضوء المسلط على الفلز الى :
☐ زيادة دالة الشغل
☐ زيادة عدد الالكترونات المنبعثة
☐ زيادة سرعة الالكترونات الضوئية
☐ زيادة التردد الازم لتحرير الالكترونات

8- يتم تسليط أشعة فوق بنفسجية ترددها $3 \times 10^{15} \text{ Hz}$ على سطح فلز فتنبعث الكترونيات من سطح الفلز بطاقة حركة قصوى تساوي $1.7 \times 10^{-18} \text{ J}$
أ- فسر لماذا تملك الالكترونات المتحررة طاقة حركة قصوى

.....
.....
.....

ب- احسب دالة الشغل للفلز بوحدة ال eV

.....
.....
.....

ج- احسب تردد العتبة للفلز

.....
.....
.....

د- اشرح تأثير زيادة شدة الإضاءة للضوء المسلط الى الضعف على الالكترونات المتحررة مع بقاء تردد الضوء ثابت

.....
.....
.....

9- الجدول التالي يمثل قيم دالة الشغل لمجموعة من الفلزات

الفلز	دالة الشغل ($\times 10^{-19} \text{ J}$)
الذهب	7.8
الزنك	6.9
الكالسيوم	4.3
البوتاسيوم	3.2

أ- رتب الفلزات من حيث تردد العتبة للفلز من الأعلى الى الأقل

.....
.....
.....

ب- احسب تردد العتبة للذهب

.....
.....
.....

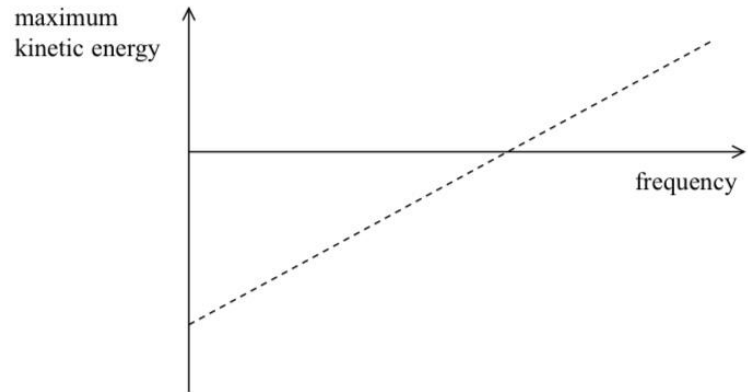
ج- اذا اسقط ضوء تردده $8 \times 10^{14} \text{ Hz}$ على فلز الكالسيوم احسب :

- طاقة الفوتون الساقط

- طاقة الحركة القصوى للالكترونات المنبعثة

- سرعة الالكترونات المتحررة من سطح الفلز

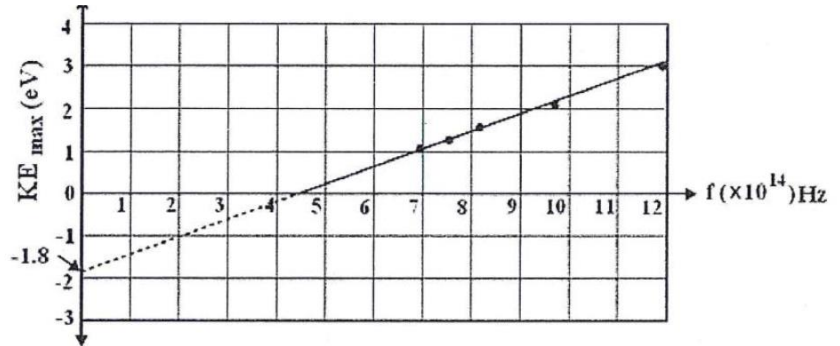
10- الشكل التالي يوضح العلاقة بين طاقة الحركة القصوى للالكترونات المتحررة وتردد الضوء الساقط



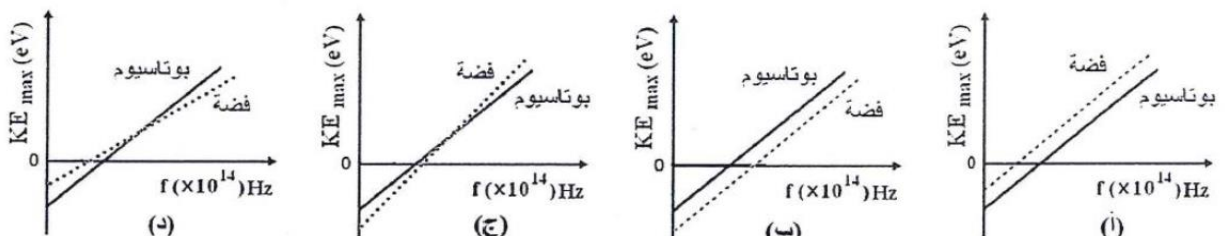
أي البدائل التالية صحيحة :

الجزء المقطوع من محور الصادات السالب	الجزء المقطوع من محور السينات الموجب
دالة الشغل	ثابت بلانك
ثابت بلانك	تردد العتبة
دالة الشغل	تردد العتبة
تردد العتبة	دالة الشغل

11- يوضح المنحنى التالي العلاقة بين طاقة الحركة العظمى للالكترونات المنبعثة من سطح فلز البوتاسيوم والتردد



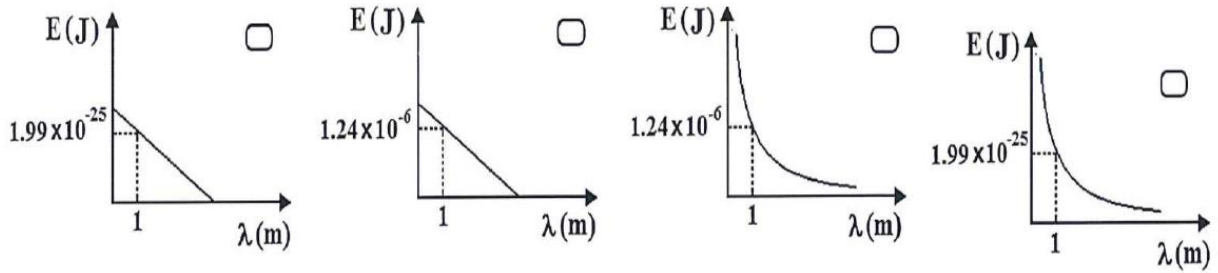
أي الاشكال التالية توضح المقارنة الصحيحة عند استبدال البوتاسيوم بالفضة والذي دالة الشغل له تساوي 4.73 eV :



12- إذا كان h هو ثابت بلانك و λ هو الطول الموجي للضوء الساقط فإن وحدة قياس $\frac{h}{\lambda}$

☐ N.s ☐ N.s.m⁻¹ ☐ J.s ☐ J.s.m⁻¹

13- الشكل الذي يوضح العلاقة بين طاقة الفوتون والطول الموجي هو :



14- في الظاهرة الكهروضوئية أسقط ضوء بطول موجي على سطح فلز فانبعثت الكترونات بطاقة حركة مقدارها (λ) وعند استبدال الضوء بضوء آخر طوله الموجي $(\frac{\lambda}{2})$ انبعثت الكترونات بطاقة حركة مقدارها (4eV) دالة الشغل للفلز المستخدم بوحدة (eV) تساوي :

☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

15- سقط فوتون على معدن بطاقة تساوي ضعف طاقة حركة الكترونات تسير بسرعة $5 \times 10^4 \text{m/s}$ تردد الفوتون الساقط بالهيرتز يساوي :

☐ 2.3×10^{-21} ☐ 2.9×10^{-13} ☐ 1.7×10^{12} ☐ 3.4×10^{12}

16- سقط ضوء على سطح معدن دالة الشغل له ϕ فتحررت منه الكترونات دون اكسابها طاقة حركة فاذا استبدل المعدن بآخر دالة الشغل له نصف دالة الشغل للمعدن الأول فإن طاقة الحركة للالكترونات المنبعثة تساوي :

☐ $\frac{hf_0}{4}$ ☐ $\frac{hf_0}{2}$ ☐ $2hf_0$ ☐ hf_0

17- سقط ضوء طول موجته 300nm على سطح فلز دالة الشغل له تساوي 2.46eV :

أ- احسب أقصى طاقة حركة للالكترونات المنبعثة

.....

ب- احسب أكبر طول موجي لضوء يستطيع تحرير الكترونات من سطح الفلز

.....

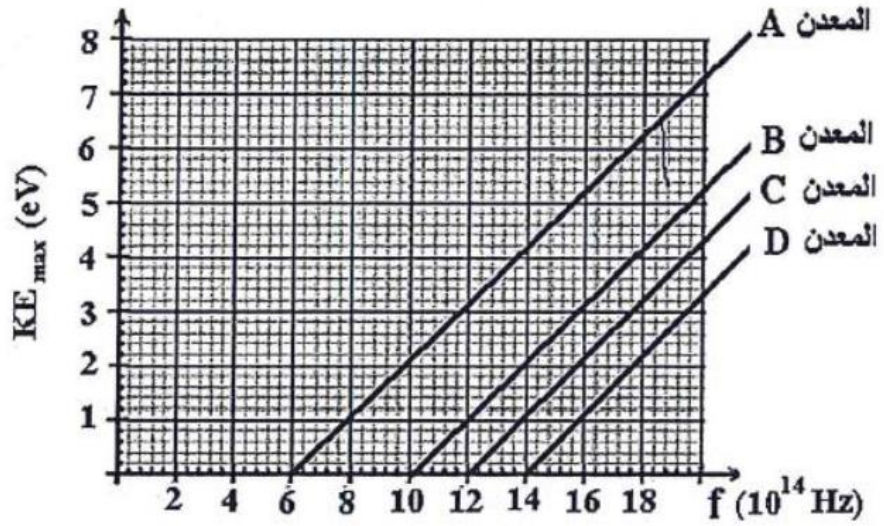
ج- ماذا يحدث لطاقة حركة الالكترونات وعددها عند استبدال الضوء بضوء شدته ضعف الأول وطول موجته ضعف طول موجة الضوء الأول

.....

18- سقط ضوء على سطح معدن دالة الشغل له ϕ وابتعثت الالكترونات بطاقة حركة عظمى kE_{\max} فاذا تم مضاعفة تردد الضوء الساقط فأى البدائل التالية صحيحة :

دالة الشغل ϕ	طاقة الحركة العظمى للالكترونات kE_{\max}
تزيد	تزيد
ثابتة	تزيد
تزيد	ثابتة
ثابتة	ثابتة

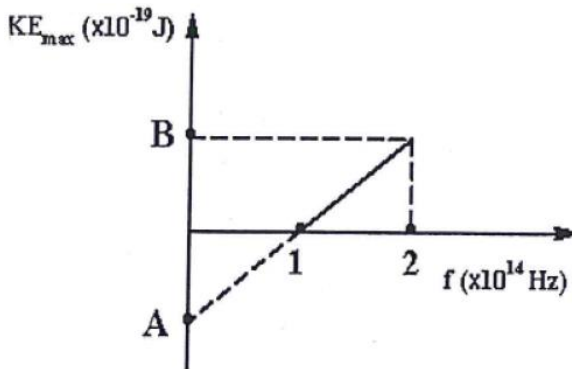
19- تم تسليط ضوء تردده $13 \times 10^{14} \text{ Hz}$ على أسطح المعادن الموضحة في الشكل



المعدن الذي لن تنبعث من سطحه الكترونات هو :

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐

20- الشكل يوضح العلاقة بين طاقة الحركة العظمى للالكترونات المنبعثة وتردد الضوء الساقط



أ- اوجد من الشكل تردد العتبة ؟

.....

ب- ماذا تمثل النقطة A في الشكل ؟ اوجد قيمتها

.....

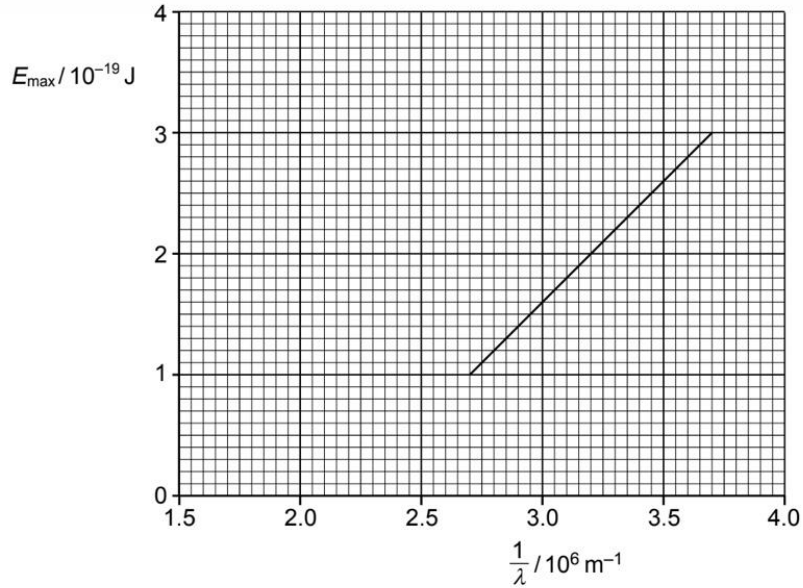
.....

21- اذا زاد تردد الفوتون الساقط على سطح فلز . أي الكميات التالية لا تتغير :

☐ طاقة الفوتون الساقط ☐ سرعة الالكترون المنبعث

☐ سرعة الفوتون الساقط ☐ طاقة الالكترون المنبعث

22- الشكل التالي يوضح العلاقة بين طاقة الحركة العظمى للالكترونات ومقلوب الطول الموجي للضوء الساقط على سطح فلز



أ- استخدم الشكل لايجاد قيمة أكبر طول موجي للضوء الساقط يؤدي الى انبعاث الكترونات من سطح الفلز ؟

.....

ب- من خلال الشكل احسب قيمة ثابت بلانك

.....

.....

23- يسقط ضوء فوق بنفسجي تردده $8.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ على سطح معدن وقدرة الاشعاع تساوي 9.45 mW فانبعث الكترونات ضوئية بطاقة حركة عظمى تساوي $2.1 \times 10^{-19} \text{ J}$.

أ- احسب عدد الفوتونات الساقطة على سطح الفلز كل ثانية

.....

.....

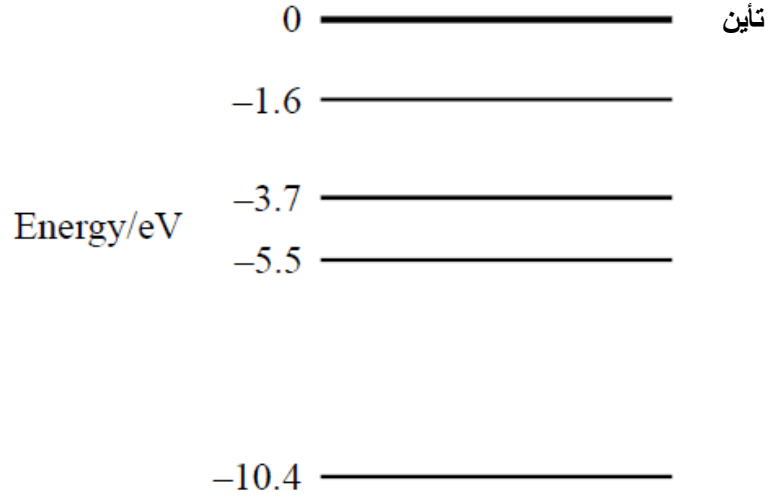
ب- احسب دالة الشغل للمعدن

.....

24- الكترون مثار يقع في مستوى طاقته -0.54eV يسقط الى مستوى طاقته -13.6eV في ذرة الهيدروجين باعثا فوتون واحد طاقة هذا الفوتون تساوي :

13.06eV ☐ 12.09eV ☐ 0.54eV ☐ 0.31eV ☐

25- الشكل التالي يوضح مستويات الطاقة لذرة الزئبق



أ- احسب مقدار طاقة التأين بالجول (الطاقة اللازمة لخروج الالكترون من الذرة) لالكترون في مستوى الطاقة -10.4eV

.....

.....

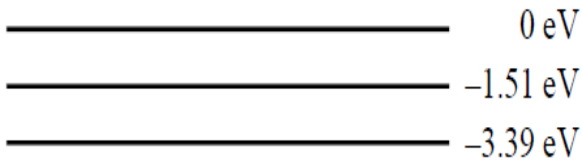
ب- ارسم على الشكل جميع احتمالات لطرق انتقال الكترون مثار في المستوى -1.6eV لكي ينتقل الى المستوى -10.4eV

ج- ما هو الانتقال في ذرة الزئبق الذي يؤدي الى انبعاث فوتون طولله الموجي 600nm

.....

.....

26- الشكل التالي يوضح مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين



أ- لماذا يسمى مستوى الطاقة -13.6eV بالحالة الأرضية

.....

.....

ب- حدد الانتقال الذي يؤدي الى انبعاث فوتون طوله الموجي

660nm

.....

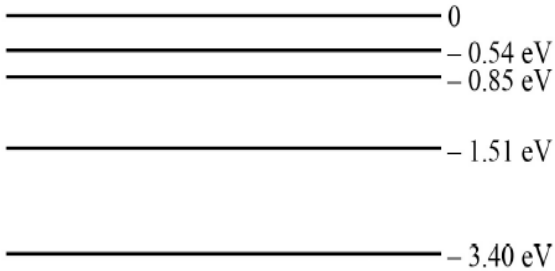


.....

27- انبوبة تفريغ تحتوي على الهيدروجين تحت ضغط عالي يبعث الهيدروجين طيف الانبعاث للهيدروجين كما في الشكل التالي



واستخدم هذا الطيف لمعرفة بعض مستويات الطاقة للهيدروجين
كما في الشكل التالي



أ- احسب طاقة الفوتون ذو أقل تردد بوحدة eV في طيف
الانبعاث الخطي للهيدروجين

.....

.....

.....

ب- ماذا يسمى مستوى الطاقة الذي طاقته -13.6eV

.....

.....

.....

ج- فسر الإشارة السالبة لطاقة مستويات الطاقة

.....

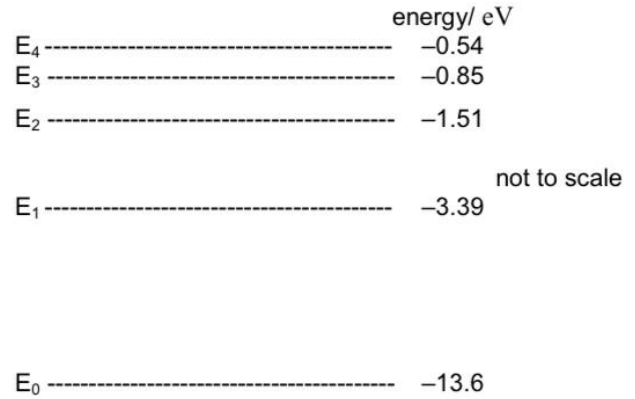
.....



د- احسب طاقة الفوتون والطول الموجي للفوتون المنبعث عند انتقال الإلكترون من مستوى طاقة - 1.51eV الى مستوى طاقة -13.6eV

.....

28- الشكل التالي يوضح مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين



إذا كان الانتقال من مستوى E_3 الى مستوى E_1 يبعث فوتون يقع في منطقة الضوء المرئي . ما هو الانتقال الذي يؤدي الى انبعاث فوتون في منطقة الفوق البنفسجية :

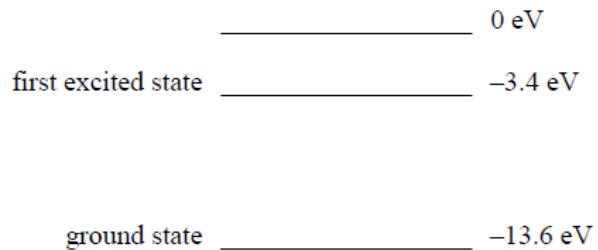
☐ من E_4 الى E_3 ☐ من E_3 الى E_2

☐ من E_2 الى E_1 ☐ من E_1 الى E_0

29- يتحرك بروتون بسرعة v وطول موجة دي برولي له λ . ما هو طول موجة دي برولي لجسيم ألفا يتحرك بنفس السرعة v :

λ ☐ 2λ ☐ 4λ ☐ $\frac{\lambda}{4}$ ☐

30- الشكل التالي يوضح مستويات الطاقة في ذرة الهيدروجين



تصادم الكترون حر مع ذرة الهيدروجين فأنثرت الذرة الى المستوى -3.4eV

-احسب الطول الموجي للفوتون المنبعث بعد عودة الذرة الى مستوى الحالة الأرضية

.....

31- يتم تسليط اشعاع فوق بنفسجي على لوح مغنيسيوم شدته 0.035 Wm^{-2} وتشغل ذرة المغنيسيوم واحدة مساحة مقدارها $8 \times 10^{-20} \text{ m}^2$ على سطح اللوح .

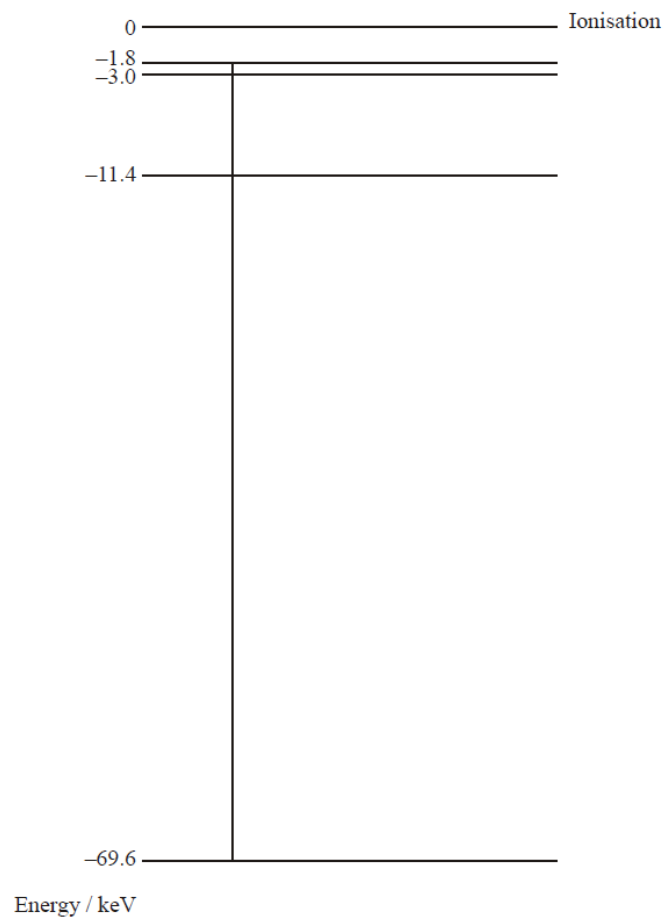
احسب الزمن الذي تستغرقه ذرة المغنيسيوم لامتصاص $5.89 \times 10^{-19} \text{ J}$ من الطاقة

.....

.....

.....

32- الشكل التالي يوضح مستويات الطاقة لذرة التنغستن



احسب الطول الموجي للفوتون المنبعث عند سقوط

الالكترون من المستوى 1.8 keV الى المستوى

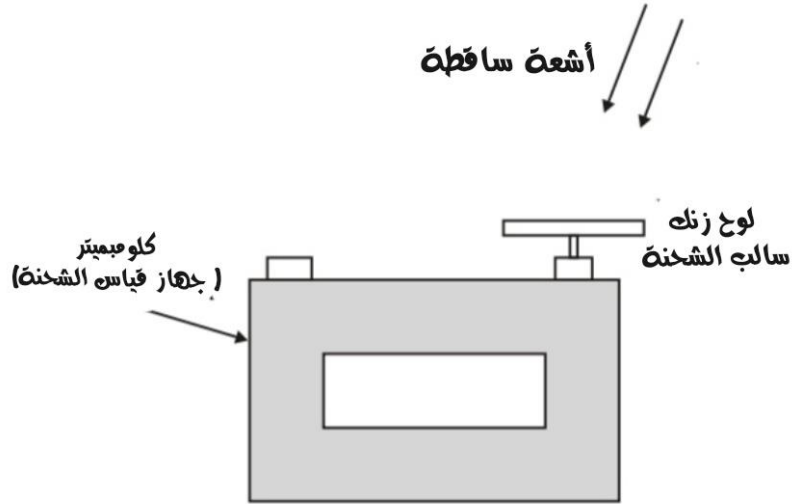
-69.6 keV

.....

.....

.....

33- الشكل التالي يوضح جهاز كلومبميتر (جهاز قياس الشحنة) يستخدم لدراسة ظاهرة التأثير الكهروضوئي :



يشحن لوح الزنك في البداية بشحنة سالبة وعند تسليط ضوء فوق بنفسجي على لوح الزنك المشحون بشحنة سالبة لوحظ ان قراءة جهاز الكلومبميتر تقل الى ان تصل الى الصفر بينما لم يتم ملاحظة أي تغيير على القراءة عند تسليط ضوء أحمر

ألماذا تعتبر التجربة اثباتا للطبيعة الجسيمية للضوء

.....
.....
.....

ب-ماذا سيحدث لقراءة جهاز قياس الشحنة ولوح الزنك المشحون بالسالب في الحالات التالية :

- عند تسليط ضوء أحمر عالي الشدة

.....
.....

- عند تسليط ضوء فوق بنفسجي ذو شدة أعلى

.....
.....

ج- دالة الشغل للزنك 3.6eV . احسب طاقة الحركة القصوى للإلكترونات الضوئية عندما يسقط ضوء فوق بنفسجي طوله الموجي 250nm على سطح فلز الزنك

.....
.....
.....

34- الشكل التالي يوضح مستويات الطاقة لذرة الليثيوم

Energy / eV

_____ -1.85

_____ -3.84

_____ -4.53

_____ -5.02

أ- ارسم على الشكل جميع الاحتمالات الممكنة للانتقالات التي يمكن ان تحدث عند انتقال الالكترون من المستوى -3.84eV الى المستوى -5.02eV

.....

.....

ب- اذا سلط فوتون طاقته 3.17eV على بخار الليثيوم ارسم على الشكل الانتقال الذي يمكن حدوثه وارمز له بالرمز T

35- الشكل التالي يوضح مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين

_____ -0.85 eV

_____ -1.5 eV

_____ -3.4 eV

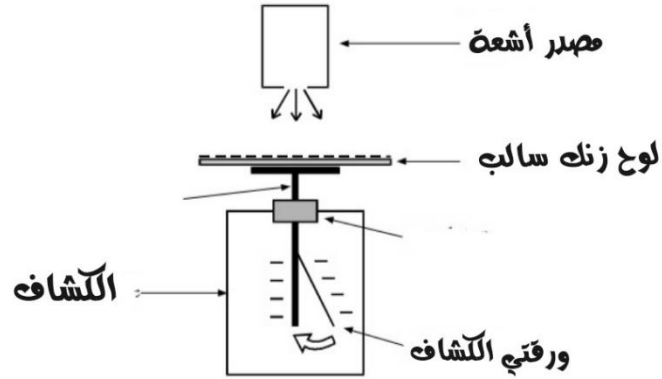
أ- ارسم الانتقال الذي يؤدي الى انبعاث فوتون له أكبر طول موجي وارمز له بالرمز R

أ- ارسم الانتقال الذي يحدث عند امتصاص فوتون له أقل طول موجي

_____ -13.6 eV

36- الشكل التالي يوضح أدوات لدراسة ظاهرة التأثير الكهروضوئي

عند تسليط ضوء فوق بنفسجي على لوح الزنك المشحون بالسالب لوحظ ان انفراج ورقتي الكشاف قل وترجع الى الوضع الرأسي وعند تسليط ضوء أحمر لا يتأثر انفراج ورقتي الكشاف



أ-فسر كيف يفسر النموذج الجسيمي للضوء ملاحظات التجربة

.....

.....

ب-ما الملاحظة التي يمكن ملاحظتها اذا تم ابعاد مصدر الضوء عن اللوح المشحون وتسليط ضوء فوق بنفسجي على اللوح

.....

.....

ج-اذا كان لوح الزنك مشحون بشحنة موجبة ما الذي يمكن ملاحظته على اللوح المشحون وعلى الكشاف الكهربائي عند تسليط ضوء فوق بنفسجي على اللوح

.....

.....

37-احسب طول موجة دي برولي لجسيم له نفس شحنة الإلكترون وكتلته ($207 \times$ كتلة الالكترن) اذا علمت ان الجسيم يتحرك بسرعة تساوي 11% من سرعة الضوء

.....

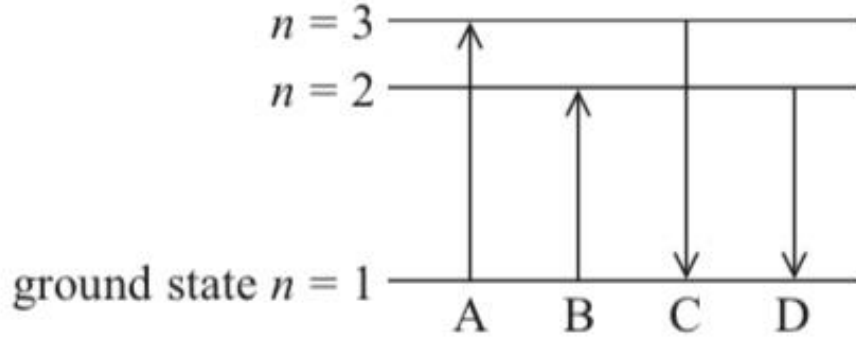
.....

.....

38- أي الوحدات التالية هي وحدة ل ثابت بلانك :

$\text{kg m}^2\text{s}^{-1}$ ☐ $\text{kg m}^2\text{s}^{-1}$ ☐ N m s ☐ $\text{N m}^{-1}\text{s}^{-1}$ ☐

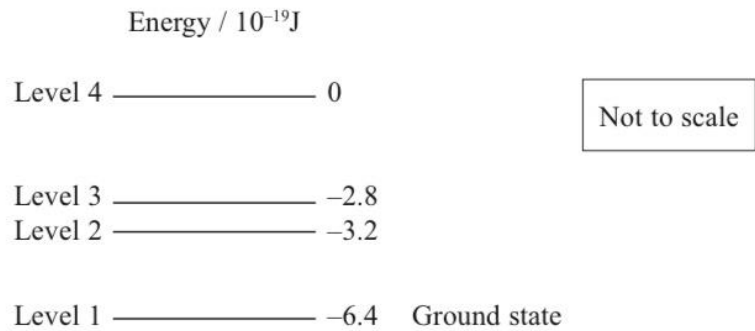
39- الشكل التالي يمثل انتقالات يمكن ان تحدث للالكترون في الذرة .



أي انتقال يمكن ان يحدث عندما تبعث الذرة اشعاع له أعلى طول موجي :

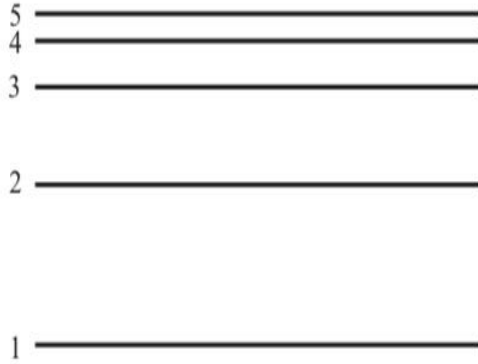
A ☐ B ☐ C ☐ D ☐

40- الشكل المقابل يوضح مستويات الطاقة لذرة معينة



ارسم انتقالين مختلفين ينتج عنهما انبعاث فوتونات لها نفس التردد .

41- الشكل المقابل يمثل مستويات الطاقة لذرة ما



إذا تم إسقاط أشعة كهرومغناطيسية أي الانتقالات التالية

يتمص فيها فوتون ذو أقل تردد :

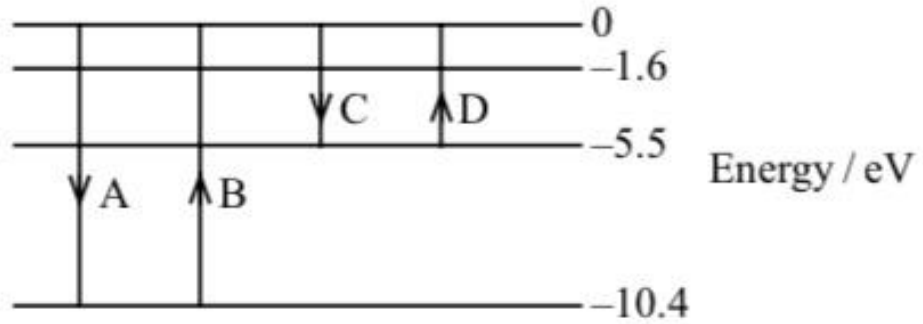
☐ من 1 إلى 2

☐ من 1 إلى 5

☐ من 5 إلى 4

☐ من 4 إلى 5

42- الشكل التالي يمثل مستويات الطاقة لذرة الزنبق



الانتقال الذي يؤدي الى انبعاث فوتون له أقصر طول موجي هو :

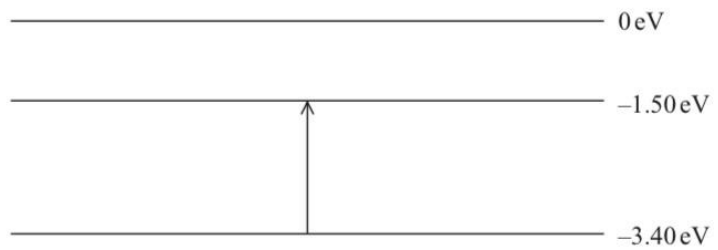
☐ D

☐ C

☐ B

☐ A

43- يحدث إثارة لذرة الهيدروجين فينتقل الإلكترون كما هو موضح في الشكل



Ground state

-13.6 eV

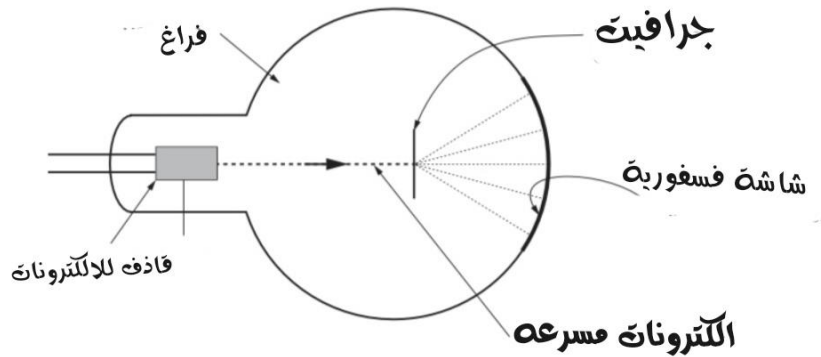
الجدول التالي يوضح الاطوال الموجية لاشعاع الطيف المرئي .

violet	blue	green	yellow	orange	red
380–450 nm	450–495 nm	495–570 nm	570–590 nm	590–620 nm	620–750 nm

أي الاشعاعات الموضحة في الجدول يتسبب امتصاصها في الانتقال الموضح في الشكل السابق ؟

.....
.....
.....

44- يستخدم الانبوب المفرغ التالي لدراسة طبيعة الالكترون



تظهر حلقات لامعة متحدة المركز نتيجة تأثير الالكترونات على الشاشة الفسفورية

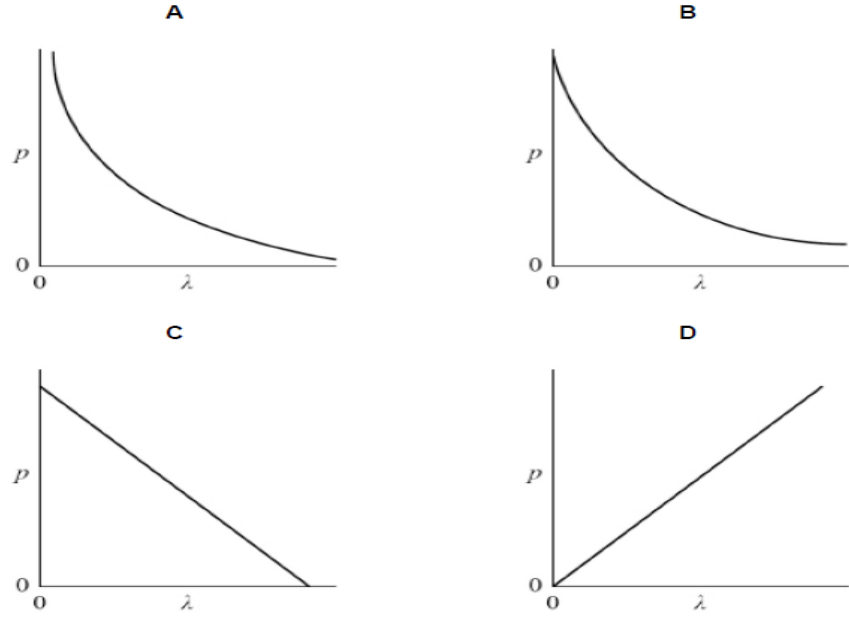
أ- اشرح بشكل مختصر سبب تكون هذا النمط من الحلقات وما الذي يثبتته تكون النمط عن طبيعة الالكترونات

.....
.....
.....
.....

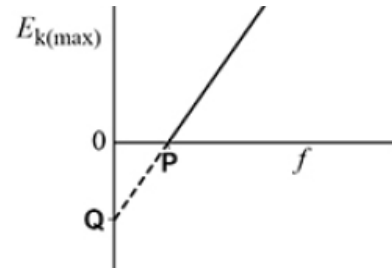
ب- وضح ماذا يحدث لنمط الحلقات المتكون عند زيادة فرق الجهد بين المهبط والمصعد

.....
.....

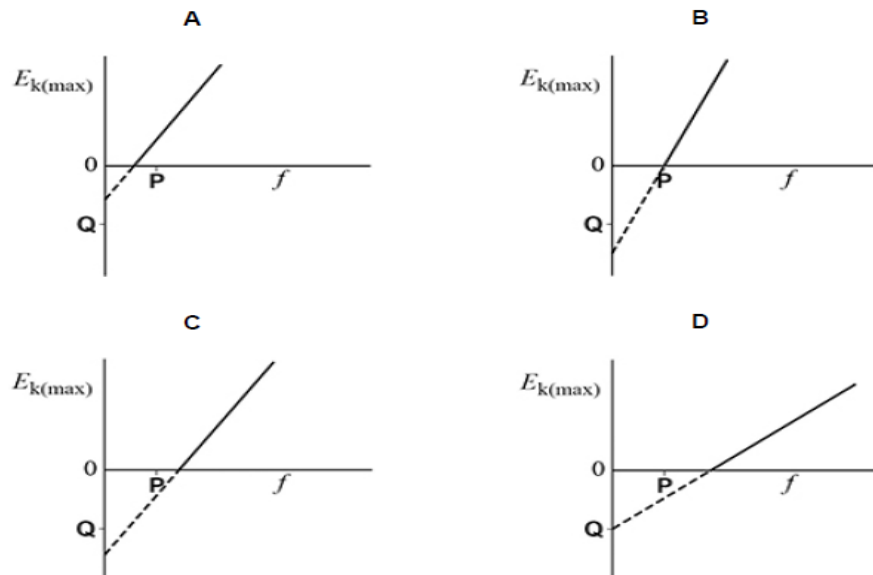
45- العلاقة بين كمية التحرك والطول الموجي للفوتون يمثلها المنحنى



46- المنحنى التالي يمثل العلاقة بين طاقة الحركة العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح فلز ما وتردد الضوء الساقط



أي منحنى يمثل العلاقة بين طاقة الحركة العظمى للإلكترونات والتردد لفلز له دالة شغل أكبر من دالة الشغل للفلز السابق :



47- فوتون طاقته الحركية $1 \times 10^{18} \text{ eV}$. جسيم كتلته 0.03 kg وطاقته نفس طاقة الفوتون فتكون سرعته :

30 m s^{-1} ☐

10 m s^{-1} ☐

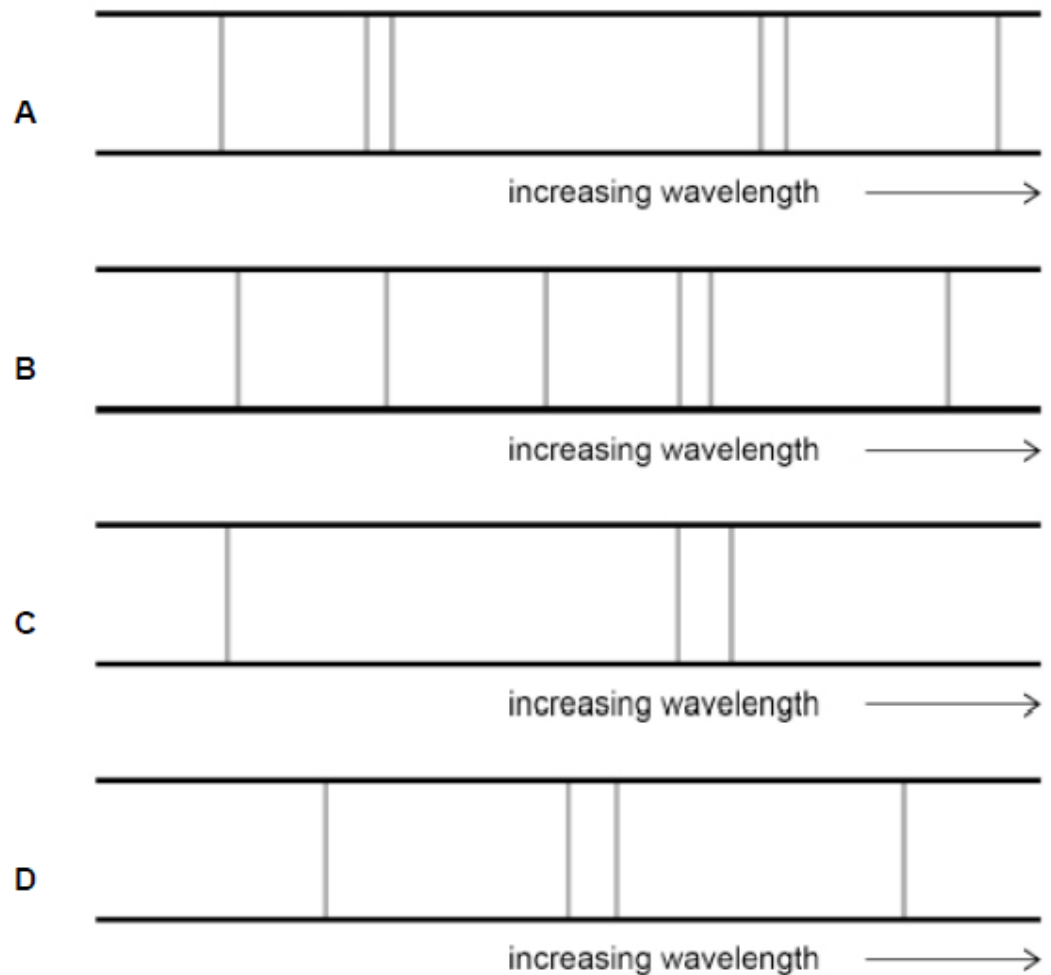
3 m s^{-1} ☐

1 m s^{-1} ☐

48- الشكل التالي يوضح أربعة مستويات للطاقة لذرة ما



أي نمط طيف خطي يمكن ملاحظته من هذه المستويات :



49- جسيم لديه طاقة حركية مقدارها E_k وطول موجة دي برولي له λ . ما هو طول موجة دي برولي اذا أصبح للجسيم طاقة حركية مقدارها $4E_k$:

☐ $\sqrt{2} \lambda$
☐ $\frac{\lambda}{\sqrt{2}}$
☐ $\frac{\lambda}{2}$
☐ 2λ

50- الجدول التالي يوضح العلاقة بين طول موجة دي برولي وسرعة الالكترون :

$v / 10^7 \text{ m s}^{-1}$	$\lambda / 10^{-11} \text{ m}$
1.5	4.9
2.5	2.9
3.5	2.1

أ- ما العلاقة بين طول موجة دي برولي وسرعة الالكترون التي يمكن استنتاجها من جدول الملاحظات في التجربة

.....

ب- استخدم بيانات الجدول لاستنتاج قيمة ثابت بلانك

.....

51- أي من العبارات التالية يمكن أن تكون دليل على امتلاك الالكترون خصائص موجية :

☐ انبعاث الالكترونات من سطح الفلز عند سقوط تردد ضوء مناسب عليه

☐ حركة الالكترونات في التيار الكهربائي

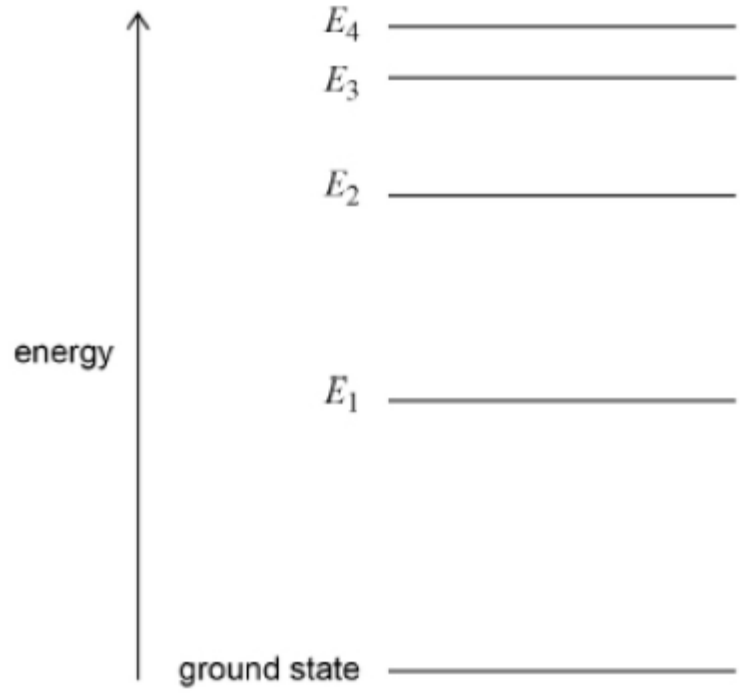
☐ حيود الالكترون في انبوبة التفريغ

☐ اصطدام الالكترون بالبوزيترون واطلاق اشعة جاما

52- يسقط ضوء على سطح فلز بتردد أكبر من تردد العتبة . عند زيادة شدة الضوء الساقط الى الضعف وثبات تردده أي الملاحظات التالية صحيحة :

طاقة الحركة القصوى للالكترونات المنبعثة	عدد الالكترونات الضوئية المنبعثة لكل ثانية
تبقى ثابتة	يبقى ثابت
تتضاعف	يبقى ثابت
تبقى ثابتة	يتضاعف
تتضاعف	يتضاعف

53- الشكل يوضح مستويات الطاقة لذرة ما



الانتقال من المستوى E_4 الى المستوى E_2 يؤدي الى اطلاق فوتون ضوء أخضر . أي الانتقالات التالية تؤدي الى اطلاق فوتون ضوء أحمر :

☐ من E_1 الى E_2 ☐ من E_3 الى E_1

☐ من E_3 الى E_2 ☐ من E_4 الى E_1

**SUCCESS IS
NOT GIVEN,
IT IS EARNED.**

– النجاح لا يُعطى،
بل يُكتسب.