الفصل السابع:

مقدمة إلى فيزياء الكم

حسب المنهاج الجديد

أسئلة الوزارة لعام 2001 - 2018

إعداد وتنسيق

الأستاذ أحمد شقبوعة

الصفحة الرسمية على الفيسبوك: https://web.facebook.com/physicsislife

الدورة الشتوية لعام ٢٠١٨

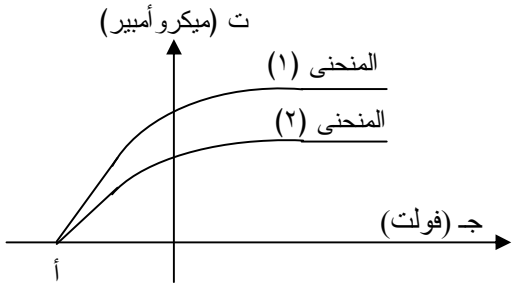
السـؤال الأول [٢٠١٨ / الدورة الشتوية] :

ج- إذا كان طول موجة دي بروي المصاحبة لإلكترون ذرة الهيدروجين في مستوى ما يساوي (١٠ π نق) ، **احسب:** (٦ علامات)

١) رقم المدار الذي يوجد فيه الإلكترون. ٢) الزخم الزاوي للإلكترون.

السـؤال الثاني [٢٠١٨ / الدورة الشتوية] لغير المستكملين:

ج- يمثّل الرسم البياني المجاور نتائج تجربة أُجريت باستخدام خلية ضوئية لدراسة العلاقة بين فرق الجهد والتيار الكهربائي المار فيها ، أجب عمّا يأتي: (٥ علامات)



١) أي المنحيين (١) ، (٢) تكون عنده شدة الضوء الساقط على باعث الخلية أكبر؟ ولماذا؟

٢) ماذا تمثّل كل من النقطة (أ) ؟

٣) عمليّاً كيف نزيد الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة من باعث هذه الخلية الكهروضوئية؟

السـؤال الثالث [٢٠١٨ / الدورة الشتوية] لغير المستكملين:

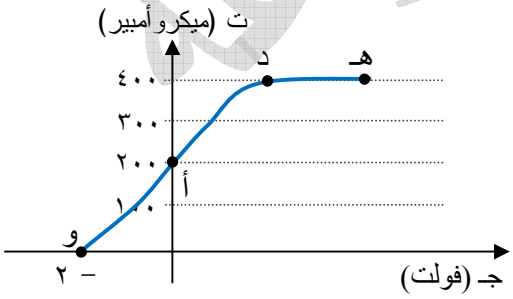
ب- إلكترون ذرة الهيدروجين في مستوى طاقته (-٣,٤) إلكترون فولت ، أجب عمّا يأتي: (٤ علامات)

١) ما رقم المدار الذي يوجد فيه الإلكترون؟

٢) احسب طول موجة دي بروي المصاحبة للإلكترون في هذا المدار.

السـؤال الرابع [٢٠١٨ / الدورة الشتوية] :

أ- يوضّح الشكل المجاور العلاقة البيانية بين فرق جهد قطبي خلية كهروضوئية والتيار الكهروضوئي ، معتمداً على الشكل أجب عمّا يأتي: (١٠ علامات)



١) ما مقدار تيار الإشباع؟

٢) بقاء التيار ثابت بين النقطتين (د) و (هـ) على الرغم من زيادة فرق الجهد ، علّل ذلك.

٣) ما مقدار التيار الكهرضوئي الناتج عن سقوط الضوء على مهبط الخلية عند غياب مصدر فرق الجهد؟

٤) ما مقدار الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية بوحدة إلكترون فولت؟

الدورة الصيفية لعام ٢٠١٧

السـؤال الثالث [٢٠١٧ / الدورة الصيفية] :

أ- اعتماداً على ظاهرة كومبتون ، أجب عمّا يأتي:

١) لماذا كان التحقّق من قانون حفظ الزخم للفوتون مُهمّة صعبة؟

٢) قارن بين الفوتون الساقط والفوتون المتشتّت من حيث: الطول الموجي ، والسرعة.

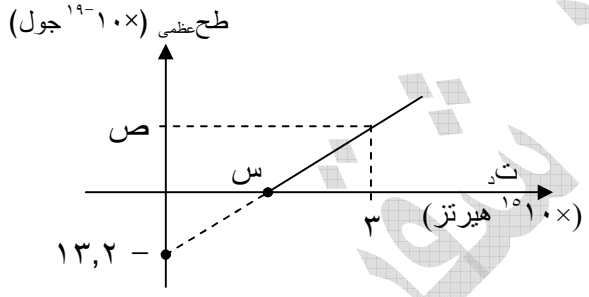
السـؤال الخامس [٢٠١٧ / الدورة الصيفية] :

أ- إذا علمت أن الزخم الزاوي لإلكترون ذرة الهيدروجين في مستوى ما يساوي ($٣,١٥ \times ١٠^{-٣٤}$) كغم.م^{٢}/ث ، احسب كلاً ممّا يأتي: (٥ علامات)

١) رقم المستوى الذي يتواجد فيه الإلكترون.

٢) نصف قطر المدار المتواجد فيه الإلكترون.

ج- يمثّل الشكل المجاور العلاقة البيانية بين تردد الضوء الساقط على باعث خلية كهرضوئية والطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المتحررة. بالإعتماد على القيم المثبتّة في الشكل أجب عمّا يأتي: (٦علامات)



١) ما مقدار كل من (س ، ص)؟

٢) كيف يمكن زيادة شدّة التيار في الخلية الكهرضوئية؟

الدورة الشتوية لعام ٢٠١٧

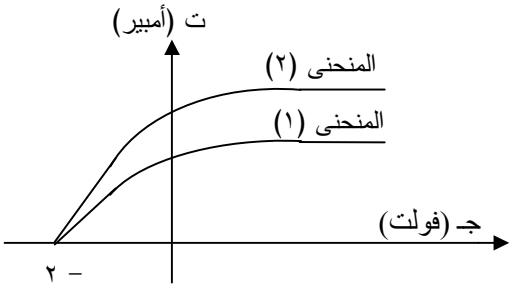
السـؤال الأول [٢٠١٧ / الدورة الشتوية] :

أ- وضّح المقصود بـــ :

٢) فرق جهد الإيقاف (القطع)

السـؤال الثالث [٢٠١٧ / الدورة الشتوية] :

ج- في تجربة لدراسة الظاهرة الكهرضوئية ، أُسقط ضوء تردده (١×١٠^{١٥}) هيرتز على باعث الخلية ، وعند تمثيل العلاقة البيانية بين الجهد الكهربائي والتيار الكهربائي أُعطيت كما في الرسم البياني المجاور. معتمداً على الرسم البياني ، ومستعيناً بتفسير آينشتاين للظاهرة الكهروضوئية ، أجب عمّا يأتي: (٥ علامات)



١) كيف تفسّر ظهور منحنيين في الرسم البياني؟

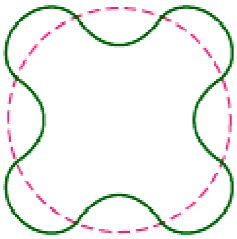
٢) احسب اقتران الشغل (Φ) للفلز.

٣) لماذا تكون عملية امتصاص الطاقة ليست مستمرة؟

٤) ما سبب تفاوت الطاقة الحركية للإلكترونات المتحررة؟

السـؤال الرابع [٢٠١٧ / الدورة الشتوية] :

ج- يبيّن الشكل المجاور الموجات المصاحبة لإلكترون في أحد مدارات ذرة الهيدروجين. معتمداً على الشكل ، احسب: (٨ علامات)



١) الزخم الزاوي للإلكترون.

٢) نصف قطر هذا المدار.

٣) طول موجة دي بروي المصاحبة للإلكترون.

٤) طاقة الإلكترون.

الدورة الصيفية لعام ٢٠١٦

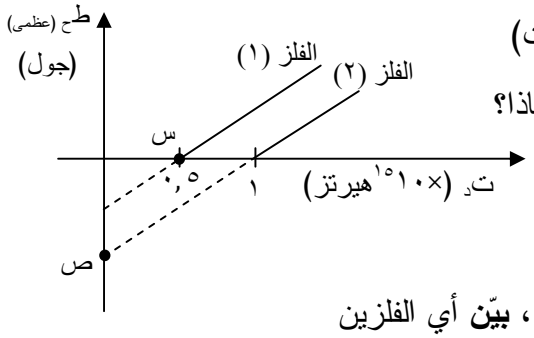
السـؤال الأول [٢٠١٦ / الدورة الصيفية] :

أ- ما المقصود بـــ :

١) الإلكترون فولت. (علامتان)

السـؤال الثاني [٢٠١٦ / الدورة الصيفية] :

ب- يبيّن الشكل المجاور العلاقة بين تردد ضوء يسقط على فلزين (١) ، (٢) والطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة ، معتمداً على الشكل وبياناته ، **أجب عما يأتي :** (٩ علامات)



١) أي الفلزين يتطلب طاقة أقل لتحرير الإلكترونات من سطحه؟ ولماذا؟

٢) على ماذا تدلّ النقطة (س)؟

٣) احسب مقدار (ص).

٤) اذا سقط ضوء طول موجته (٤٠٠) نانومتر على كل من الفلزين ، **بيّن** أي الفلزين ستنبعث منه الإلكترونات. ثم **احسب** الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة.

السـؤال الثالث [٢٠١٦ / الدورة الصيفية] :

ج- إذا كان الزخم الزاوي لإلكترون ذرة الهيدروجين في إحدى مستويات الطاقة يساوي $(\frac{٣ هـ}{\pi})$.

احسب : (٤ علامات)

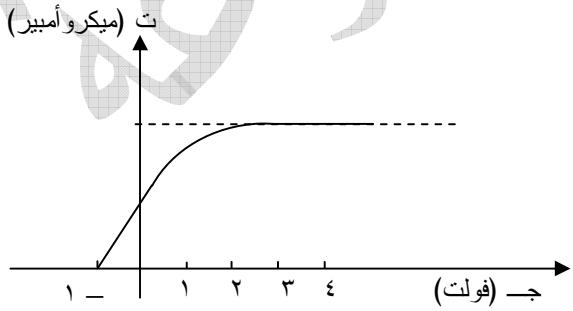
١) الطاقة الكلية للإلكترون في هذا المستوى.

٢) عدد موجات دي بروي المصاحبة للإلكترون في هذا المستوى.

الدورة الشتوية لعام ٢٠١٦

السـؤال الثاني [٢٠١٦ / الدورة الشتوية] :

د- سُلّط ضوء على مهبط خلية كهروضوئية ، فكانت العلاقة بين تيار الخلية وفرق الجهد الكهربائي كما في الرسم البياني المجاور. مستعيناً بالقيم المثبتة على الرسم ، **أجب عما يأتي :** (٦ علامات)



١) احسب الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنطلقة من باعث الخلية بوحدة الجول.

٢) احسب تردد العتبة للفلز إذا كان تردد الضوء الساقط عليه (١ × ١٠^١٥) هيرتز.

٣) كيف يمكن زيادة تيار الخلية الكهروضوئية؟

٤) كيف يمكن زيادة فرق جهد القطع؟

السـؤال الثالث [٢٠١٦ / الدورة الشتوية] :

د- احسب الطول الموجي لخط الانبعاث الثاني في متسلسلة باشن لطيف ذرة الهيدروجين. (٣ علامات)

السـؤال الخامس [٢٠١٦ / الدورة الشتوية] :

ج- لإلكترون ذرة هيدروجين مثارة في المستوى الرابع للطاقة ، **احسب** : (٦علامات)

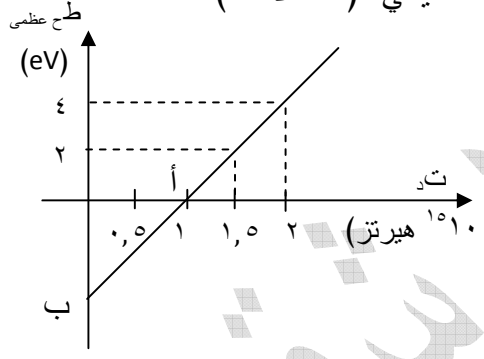
١) الزخم الزاوي للإلكترون.

٢) طول موجة دي بروي المصاحبة للإلكترون.

الدورة الصيفية لعام ٢٠١٥

السـؤال الرابع [٢٠١٥ / الدورة الصيفية] :

ج- الرسم البياني المجاور يمثّل العلاقة البيانية بين تردد الضوء الساقط على سطح فلز والطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المتحررة. معتمداً على الرسم البياني أجب عمّا يأتي: (٨ علامات)



١) ماذا تمثّل كل من النقطتين (أ) و (ب)؟

٢) احسب مَيْل الخط المستقيم.

٣) ماذا يمثّل مَيْل الخط المستقيم؟ وما وحدة قياسه؟

٤) احسب فرق جهد القطع عندما يسقط ضوء تردده (٢ × ١٠^١٥) هيرتز على سطح الفلز.

السـؤال الخامس [٢٠١٥ / الدورة الصيفية] :

ج- يمتلك إلكترون ذرّة الهيدروجين في أحد المدارات طاقة كليّة تساوي (- ٣,٤) إلكترون فولت.

أجب عمّا يأتي : (٨ علامات)

١) ما رقم المدار الموجود به الإلكترون؟

٢) ما معنى الإشارة السالبة في مقدار طاقة الإلكترون؟

٣) احسب تردد الفوتون المنبعث عندما يعود الإلكترون إلى مستوى الاستقرار.

٤) احسب الزخم الزّاوي للإلكترون في مستوى الاستقرار.

الدورة الشتوية لعام ٢٠١٥

السـؤال الثاني [٢٠١٥ / الدورة الشتوية] :

أ- **أولاً** : يتفاعل الفوتون مع المادة (الالكترونات) بطرق مختلفة . (٤ علامات)

١) على ماذا يعتمد هذا التفاعل ؟

٢) اذكر ثلاث طرق على هذا التفاعل.

ثانياً : يوجد إلكترون ذرة الهيدروجين في مستوى الإثارة الثالث. أجب عما يأتي: (٦علامات)

١) احسب طول موجة دي برولي المصاحبة للإلكترون في هذا المستوى. وما عدد هذه الموجات ؟

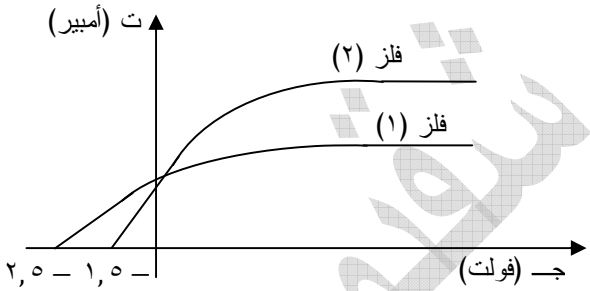
٢) إذا انتقل الإلكترون إلى مستوى الاستقرار :

- ما اسم المتسلسلة الإشعاعية التي ينتمي إليها هذا الفوتون المنبعث ؟
- ما أقصر طول موجة لفوتون ينتمي لهذه المتسلسلة ؟

السـؤال الرابع [٢٠١٥ / الدورة الشتوية] :

ج- الرسم المجاور يمثّل العلاقة البيانية بين تيار الخلية الكهروضوئية وفرق الجهدالكهربائي لفلزين مختلفين (١) ، (٢) ،

أجب عما يأتي: (٦علامات)



١) أي المنحنيين يمثّل الشعاع الساقط الأكثر شدّة ؟ ولماذا ؟

٢) احسب تردد العتبة للفلز (٢). إذا كان طول موجة الشعاع الساقط (٦×١٠^{-٧}) م.

الدورة الصيفية لعام ٢٠١٤

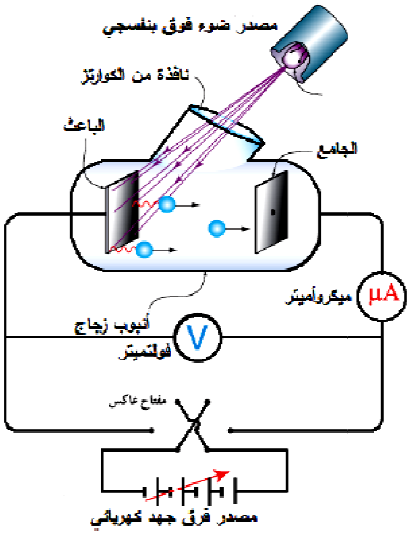
السـؤال الثاني [٢٠١٤ / الدورة الصيفية] :

ب- فوتون طاقته (٣,٣) إلكترون فولت . احسب: (٣ علامات)

١) تردد الفوتون. ٢) زخم الفوتون.

السـؤال الثالث [٢٠١٤ / الدورة الصيفية] :

أ- في تجربة لدراسة الظاهرة الكهروضوئية تم استخدام الدارة المبيّنة في الشكل المجاور.



أجب عمّا يأتي: (٦ علامات)

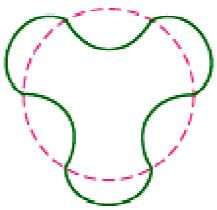
١) كيف تفسر انبعاث إلكترونات من سطح الباعث؟

٢) ما العوامل التي تعتمد عليها الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة؟

٣) عند عكس أقطاب البطارية وزيادة فرق الجهد تدريجياً لوحظ أن قراءة الميكروأميتر تتناقص إلى أن تصبح صفراً. على ماذا يدل ذلك؟

٤) ارسم العلاقة البيانية بين فرق الجهد (بين الباعث والجامع) وتيار الخلية، ثم حدّد على الرسم فرق جهد القطع.

ب- يُمثّل الشكل المجاور الموجات المصاحبة لحركة الإلكترون في أحد مدارات ذرة الهيدروجين ،



أجب عمّا يأتي: (٦ علامات)

١) ما رقم المدار المتواجد به الإلكترون؟

٢) احسب الزخم الزاوي للإلكترون في هذا المدار.

٣) احسب طول موجة دي برولي المصاحبة للإلكترون في هذا المدار.

الدورة الشتوية لعام ٢٠١٤

السـؤال الأول [٢٠١٤ / الدورة الشتوية] :

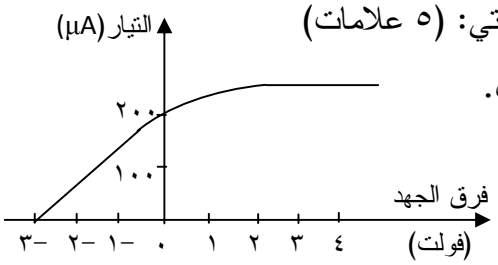
د- إذا كان الطول الموجي لفوتون قبل الاصطدام بإلكترون حر ساكن (٦٠٠×١٠^{-٩}) م ، وبعد الاصطدام به (٨٠٠×١٠^{-٩}) م ، احسب : (٤ علامات)

١) زخم الفوتون قبل الإصطدام.

٢) الطاقة التي اكتسبها الإلكترون بعد الإصطدام.

السـؤال الثالث [٢٠١٤ / الدورة الشتوية] :

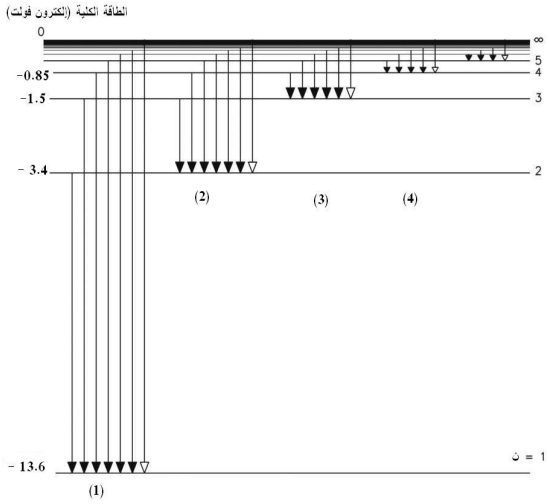
د- في تجربة لدراسة الظاهرة الكهروضوئية رُسمت العلاقة بين التيار الكهربائي وفرق الجهد بين الباعث والجامع كما في الشكل المجاور. معتمداً على الرسم البياني ، أجب عما يأتي: (٥ علامات)



١) احسب الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المتحررة من سطح الباعث.

٢) ماذا يحدث لكل من (التيار وفرق جهد القطع) عند زيادة شدة الضوء الساقط مع بقاء تردده ثابتاً؟ مفسراً إجابتك.

السـؤال الرابع [٢٠١٤ / الدورة الشتوية] :



ج- يوضّح الشكل المجاور مخططاً لمستويات الطاقة ومتسلسلات خطوط طيف ذرة الهيدروجين. معتمداً على الشكل وبياناته ، أجب عما يأتي: (٧ علامات)

١) ما اسم المتسلسلة رقم (٣)؟

٢) احسب أقصر طول موجي في المتسلسلة رقم (٢).

٣) إذا انتقل إلكترون من المستوى الذي طاقته – ١,٥ إلكترون فولت إلى المستوى الذي طاقته – ٣,٤ إلكترون فولت. فاحسب تردد الفوتون المنبعث.

الدورة الصيفية لعام ٢٠١٣

السـؤال الأول [٢٠١٣ / الدورة الصيفية] :

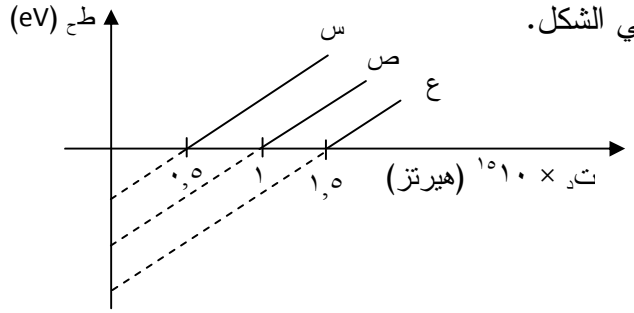
ج- أعطي إلكترون ذرة هيدروجين طاقة مقدارها (٢,٥٥) إلكترون فولت فانتقل إلى المستوى الرابع : (٤ علامات)

١) احسب تردد الفوتون الممتص.

٢) إذا عاد الإلكترون إلى المستوى الذي انتقل منه ، ما اسم المتسلسلة التي ينتمي إليها الإشعاع المنبعث؟

السـؤال الرابع [٢٠١٣ / الدورة الصيفية] :

ج- تعرضت سطوح ثلاثة فلزات (س ، ص ، ع) لضوء طول موجته (٣٠٠) نم ، فكانت العلاقة بين الطاقة الحركية العظمى للالكترونات المنبعثة وتردد الضوء الساقط كما في الشكل.



معتمداً على الشكل أجب عما يأتي: (٥ علامات)

١) لماذا تكون المنحنيات متوازية؟

٢) أي من الفلزات الثلاث يستطيع بعث إلكترونات من سطحه بطاقة حركية. ولماذا؟

السـؤال الخامس [٢٠١٣ / الدورة الصيفية] :

ج- من خلال دراستك للظاهرة الكهروضوئية وظاهرة كومتون تلاحظ أن الفوتونات تتفاعل مع المادة (الالكترونات) بطرق مختلفة أجب عما يأتي: (٣ علامات)

١) على ماذا يعتمد هذا التفاعل؟

٢) اذكر اثنين من طرق التفاعل.

الدورة الشتوية لعام ٢٠١٣

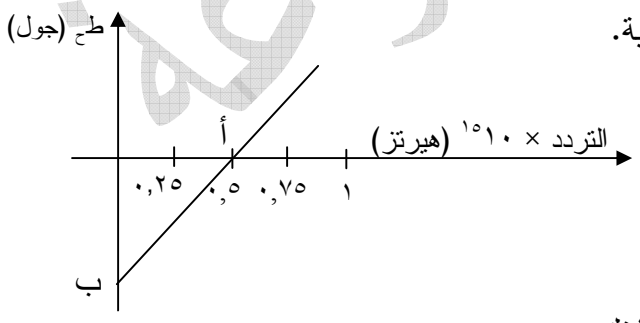
السـؤال الرابع [٢٠١٣ / الدورة الشتوية] :

أ- انتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة الثاني إلى مستوى طاقته (- ٠,٨٥) إلكترون فولت ، احسب: (٧ علامات)

١) نصف قطر المدار الثاني في ذرة الهيدروجين.

٢) طاقة الفوتون الممتص عند انتقال الإلكترون بين المستويين السابقين.

ب- الشكل المجاور يمثّل العلاقة بين تردد الضوء الساقط والطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المتحررة في خلية كهروضوئية.



اعتماداً على الشكل أجب عما يأتي: (٦ علامات)

١) ماذا تُمثل كل من النقطتين (أ ، ب) ؟

٢) ماذا يُمثل ميل الخط البياني؟

٣) إذا سقط ضوء تردده (٠,٢٥× ١٠^١٥) هيرتز على باعث الخلية السابقة فهل يتمكن من تحرير إلكترونات منها؟ فسّر إجابتك

الدورة الصيفية لعام ٢٠١٢

السـؤال الرابع [٢٠١٢ / الدورة الصيفية] :

أ- إلكترون ذرة الهيدروجين في مستوى الطاقة الثاني : (٧ علامات)

١) احسب نصف قطر المدار الثاني لذرة الهيدروجين.

٢) احسب طاقة الفوتون المنبعث عند عودة الالكترون إلى مستوى الاستقرار.

٣) ما اسم السلسلة التي ينتمي اليها الفوتون المنبعث ؟

الدورة الشتوية لعام ٢٠١٢

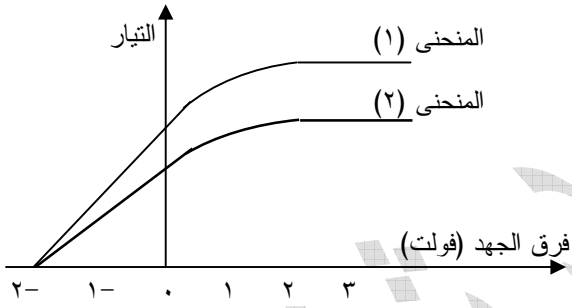
السـؤال السادس [٢٠١٢ / الدورة الشتوية] :

ب- في تجربة لدراسة الظاهرة الكهروضوئية. أُسقط ضوء تردده (١×١٠^{١٥}) هيرتز على باعث الخلية ، وعند تمثيل العلاقة بين الجهد والتيار بيانياً حصلنا على المنحنى (١) المبين في الشكل.

معتمداً عليه أجب عما يأتي : (٧ علامات)

١) احسب اقتران الشغل لمادة اللوح الباعث.

٢) عند تكرار التجربة تم استبدال الضوء الساقط بآخر فحصلنا على المنحنى (٢) في الشكل. قارن بين المنحنيين من حيث تردد الضوء الساقط وشدته.



الدورة الصيفية لعام ٢٠١١

السـؤال الخامس [٢٠١١ / الدورة الصيفية] :

أ- **علّل كلاً مما يأتي :**

١) أُسقط فوتونان مختلفان في التردد على فلز واحد، فانطلق من الفلز إلكترونان متساويان في الطاقة الحركة.

السـؤال السادس [٢٠١١ / الدورة الصيفية] :

أ- إلكترون ذرة هيدروجين مثارة ، موجود في المستوى الثالث للطاقة ، **احسب** : (٥ علامات)

١) مقدار الطاقة (بوحدة الإلكترون فولت) اللازم إعطائها للإلكترون ليغادر الذرة نهائياً.

٢) نصف قطر مدار هذا الإلكترون.

الدورة الشتوية لعام ٢٠١١

السـؤال الثاني [٢٠١١ / الدورة الشتوية] :

ج- **علّل ما يأتـي :**

٢) يجب أن يكون محيط مدار الإلكترون في ذرة الهيدروجين مساوياً لعدد صحيح من طول الموجة المصاحبة لحركة الإلكترون. (علامتان)

السـؤال الثالث [٢٠١١ / الدورة الشتوية] :

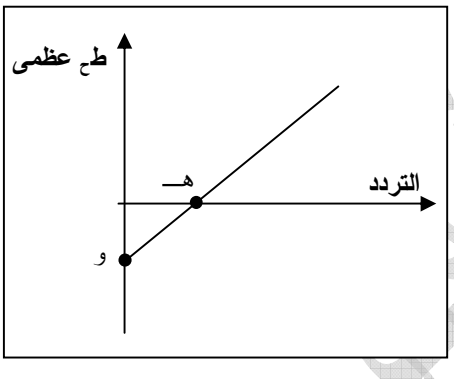
ب- افترض دي برولي وجود موجات مصاحبة لحركة الجسيمات المادية (موجات دي برولي). (٣ علامات)

١) اكتب العلاقة الرياضية التي تحسب الطول الموجي لموجة دي برولي.

٢) اذكر دليلاً تجريبياً على وجود تلك الموجات.

٣) اذكر تطبيقاً عملياً واحداً لاستخدام تلك الموجات.

السـؤال الرابع [٢٠١١ / الدورة الشتوية] :



ب- الشكل المجاور يمثّل العلاقة بين تردد الضوء الساقط والطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المتحررة في الخلية الضوئية المتحررة في الخلية الكهروضوئية. اعتماداً على الشكل: (٧ علامات)

١) ماذا تمثل كل من النقطتين (هـ ، و)؟

٢) إذا استبدل الفلز بآخر اقتران الشغل له مختلف فهل يتغير ميل المنحنى؟

٣) احسب فرق جهد القطع عند سقوط ضوء بتردد (١×١٠^{١٥}) هيرتز على فلز اقتران الشغل له = (٢) إلكترون فولت.

السـؤال السادس [٢٠١١ / الدورة الشتوية] :

أ- **ثانياً:** تتفاعل الفوتونات مع إلكترونات المادة بطرق مختلفة حسب طاقة الفوتون الساقط.

١) اذكر ظاهرتين تمثّل كل منهما طريقة للتفاعل.

٢) ماذا يحدث لطاقة الفوتون في كل ظاهرة؟

الدورة الصيفية لعام ٢٠١٠

السـؤال الثالث [٢٠١٠ / الدورة الصيفية] :

ب- تمثل المعادلة $\frac{١}{\lambda} = R\ (\frac{١}{٢^{٢}} - \frac{١}{ن^{٢}})$ ، ن = ٣ ، ٤ ، ... إحدى العلاقات التجريبية التي تعطي طيف ذرة الهيدروجين: (٤ علامات)

١) ما اسم المتسلسلة التي تمثلها هذه المعادلة؟

٢) ماذا يسمى الثابت (R) ؟ وما وحدته ؟

السـؤال السادس [٢٠١٠ / الدورة الصيفية] :

ب- سقط فوتون تردده (١×١٠^{١٥}) هيرتز على فلز دالة الشغل له ($٣,٣ \times ١٠^{-١٩}$) جول. **احسب:** (٨ علامات)

١) تردد العتبة للفلز.

٢) الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة بوحدة الجول.

٣) الزخم الخطي للفوتون الساقط.

الدورة الشتوية لعام ٢٠١٠

السـؤال الثاني [٢٠١٠ / الدورة الشتوية] :

أ- عند زيادة شدة الضوء الساقط على باعث الخلية الكهروضوئية ، **ما الذي يحدث لكل مما يلي "مفسراً إجابتك لكل حالة"** : (٦ علامات)

١) تيار الخلية.

٢) فرق جهد القطع.

ج- تمثّل العلاقة ($ك ع نق = \frac{ن هـ}{\pi^{٢}}$) فرضاً من فروض بور : (٦ علامات)

١) **اكتب** نص الفرضية التي تمثلها هذه العلاقة.

٢) اعتماداً على العلاقة ، **بيّن** أن الطاقة الحركية للإلكترون تعطى بـ ($طـ = \frac{١}{٨} \frac{ن^{٢} هـ^{٢}}{ك \pi^{٢} نق^{٢}}$).

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٩

السـؤال الخامس [٢٠٠٩ / الدورة الصيفية] :

ب- إلكترون ذرة هيدروجين في مستوى طاقة محدد (ن)؛ وجد أن طول موجة دي بروي المصاحبة له تساوي (٤ π نق ب). **احسب :** (٩ علامات)

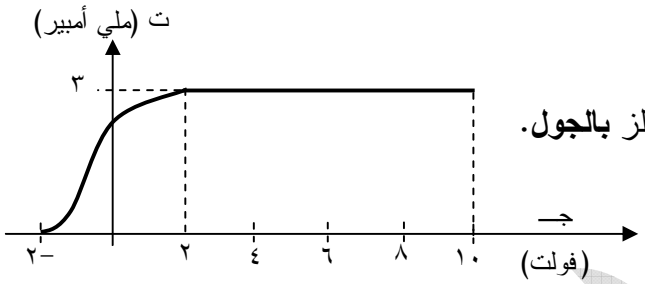
١) رقم مستوى الطاقة المحدد (ن).

٢) الطاقة اللازم تزويد الإلكترون بها لكي يغادر مداره نهائياً.

٣) الزخم الزاوي للإلكترون.

السـؤال الخامس [٢٠٠٩ / الدورة الصيفية] :

ج- يُمثّل الرسم البياني العلاقة بين الجهد الكهربائي والتيار المار في الخلية الكهروضوئية ، مستعيناً بالقيم المثبتة على الرسم **أوجد :** (٥ علامات)



١) مقدار فرق جهد القطع للفلز.

٢) الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة من سطح الفلز **بالجول**.

٣) طاقة الفوتون الساقط على مهبط الخلية، إذا علمت أن اقتران الشغل الكهرضوئي للفلز ($٣,٢ \times ١٠^{-١٩}$) جول.

الدورة الشتوية لعام ٢٠٠٩

السـؤال الثاني [٢٠٠٩ / الدورة الشتوية] :

أ- **فسّر** لكل مما يأتي : (علامتان)

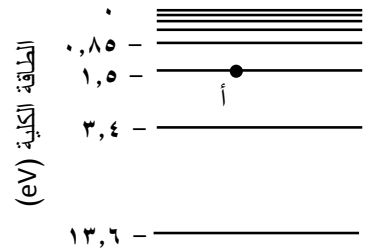
٤) الطاقة اللازمة لتحرير إلكترون من سطح الفلز أقل من الطاقة اللازمة لانتزاع الإلكترون من داخل الفلز.

السـؤال السادس [٢٠٠٩ / الدورة الشتوية] :

أ- الرسم المجاور يبيّن مخططاً لمستويات الطاقة ، مستعيناً بالقيم المثبتة عليه : (١٠ علامات)

أولاً: ١) ماذا يحدث للإلكترون (أ) عندما ينتقل بين مستويين مختلفين من مستويات الطاقة؟

٢) ماذا تمثّل **الإشارة السالبة** في المقدار (- ١٣,٦) إلكترون فولت؟



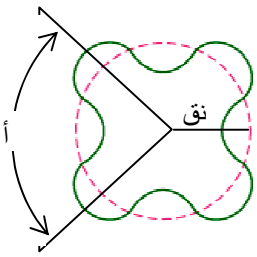
ثانياً: احسب : ١) أقصر طول موجي في متسلسلة بالمر.

٢) طول موجة دي برولي المصاحبة للإلكترون (أ).

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٨

السـؤال الثاني [٢٠٠٨ / الدورة الصيفية] :

ج – يمثل الشكل المرسوم جانباً موجات إلكترون ذرة الهيدروجين في مدار ما ،



مستعينا بالرسم **أجب عما يأتي :** (٨ علامات)

أولاً : ١) ما رقم المدار الذي يوجد فيه الإلكترون ؟

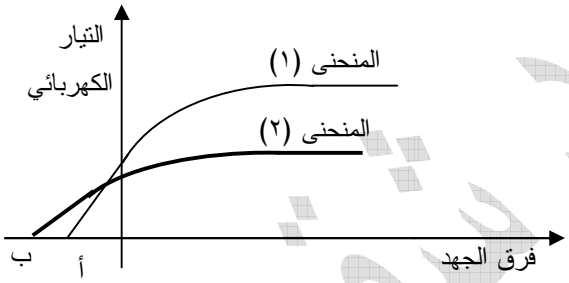
٢) ماذا تمثل (أ) ؟

ثانياً : احسب : ١) نصف قطر المدار (نق) الذي يوجد فيه الإلكترون.

٢) الزخم الزاوي لهذا الإلكترون.

السـؤال الخامس [٢٠٠٨ / الدورة الصيفية]:

أ– الرسم البياني المجاور يمثل نتائج تجربة أجريت باستخدام خلية كهروضوئية وذلك لدراسة العلاقة بين فرق الجهد والتيار الكهربائي المار فيها. معتمداً على الرسم **أجب عما يأتي :** (٤ علامات)



١) أي المنحنيين يمثّل شدة الضوء الساقط الأكبر

على باعث الخلية **ولماذا ؟**

٢) ماذا تمثّل كل من النقطتين (أ ، ب) ؟

٣) أي المنحنيين يمثّل تردد الضوء الساقط الأكبر ؟

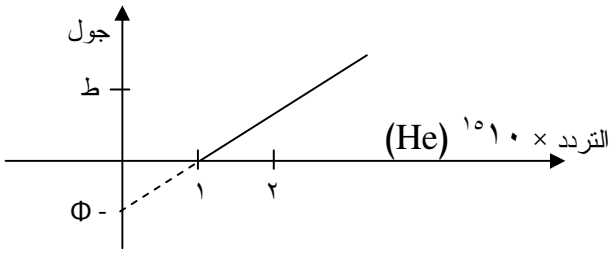
الدورة الشتوية لعام ٢٠٠٨

السـؤال الخامس [٢٠٠٨ / الدورة الشتوية] :

أ– إلكترون ذرة هيدروجين مثارة موجود في مستوى الطاقة الثالث (ن=٣) ، **بيّن** أن طول الموجة المصاحبة له يعطى بالعلاقة ($\lambda = ٦\ \pi$ نق$_{ب}$) ، حيث نق$_{ب}$: نصف قطر المدار الأول. (٥ علامات)

السـؤال السادس [٢٠٠٨ / الدورة الشتوية] :

أ- يمثّل الشكل العلاقة بين تردد الضوء الساقط على سطح فلز والطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنطلقة من سطح الفلز. اعتماداً عليه **احسب** قيمة كل مما يأتي :



١) اقتران الشغل (Φ).

٢) فرق جهد القطع عندما التردد ٢ × ١٠^١٥

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٧

السـؤال الخامس [٢٠٠٧ / الدورة الصيفية] :

أ- **اكتب بالكلمات** نص فرض دي برولي ، وعبّر عنه **بالرموز** ، ومبيناً **دلالة** كل رمز فيه. (٥ علامات)

السـؤال السادس [٢٠٠٧ / الدورة الصيفية] :

ب- سقط ضوء طول موجته (٢٥٠ × ١٠^-٩) م على سطح فلز ، فإذا وجد أن فرق جهد القطع للفلز حينئذ يساوي (٢) فولت ، **فاحسب ما يأتي** : (٩ علامات)

١) الطاقة الحركية العظمى للإلكترون المنبعث من سطح الفلز بوحدة (الجول).

٢) اقتران الشغل لهذا الفلز.

الدورة الشتوية لعام ٢٠٠٧

السـؤال الخامس [٢٠٠٧ / الدورة الشتوية] :

أ- **علّل** لكل مما يأتي : (٤علامات)

١) عند سقوط ضوء أزرق على سطح فلز السيزيوم تنبعث منه إلكترونات ضوئية ، في حين لا تنبعث أي إلكترونات إذا سقط الضوء نفسه على سطح فلز الخارصين.

٢) يمكن ملاحظة الطبيعة الموجية للجسيمات الذرية ودون الذرية ، بينما لا يمكن ملاحظتها للأجسام الجاهرية.

السـؤال السادس [٢٠٠٧ / الدورة الشتوية] :

ب- إذا انتقل إلكترون ذرة هيدروجين مثارة من مستوى الطاقة الرابع إلى مستوى الطاقة الثاني.

فأجب عما يأتي : (٨ علامات)

أولاً : ما اسم السلسلة التي ينتمي إليها الطيف الكهرومغناطيسي المنبعث؟

ثانياً : احسب كلاً مما يأتي :

١) الزخم الزاوي للإلكترون في مستوى الطاقة الرابع. ٢) طاقة الفوتون المنبعث بوحدة (إلكترون فولت).

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٦

السـؤال الثاني [٢٠٠٦ / الدورة الصيفية] :

أ- ١) **عدّد** الظواهر التي فشلت الفيزياء الكلاسيكية في تفسيرها.

السـؤال الرابع [٢٠٠٦ / الدورة الصيفية] :

ج- **أولاً :** أسقط ضوء على سطح فلز اقتران الشغل له (٣,٩ × ١٠$^{-١٩}$) جول ، فانطلقت منه إلكترونات ضوئية بطاقة حركية عظمى مقدارها (٢,٧ × ١٠$^{-١٩}$) جول. **أجب عمّا يأتي :** (٤ علامات)

١) **احسب** تردد الضوء الساقط.

٢) ما الشرط اللازم لتحرير إلكترونات ضوئية من سطح الفلز دون إكسابها طاقة حركية؟

ثانياً : إذا انتقل إلكترون في ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة **الثالث** إلى مستوى الطاقة **الأول**. **أجب عمّا يأتي:**

١) **احسب** الطاقة التي يشعها الإلكترون عند انتقاله بين المستويين.

٢) إلى أي سلسلة ينتمي الطيف الكهرومغناطيسي المنبعث؟

الدورة الشتوية لعام ٢٠٠٦

السـؤال الرابع [٢٠٠٦ / الدورة الشتوية] :

أ- **أثبت** أن أكبر طول موجي ($\lambda_ع$) يستطيع تحرير إلكترونات من سطح فلز يعطى بالعلاقة :

$\lambda_ع = \frac{هـ\ س}{\Phi}$ ، حيث Φ : اقتران الشغل للفلز ، **س** : سرعة الضوء ، **هـ** : ثابت بلانك. (٣ علامات)

السـؤال الرابع [٢٠٠٦ / الدورة الشتوية] :

ب- عند انتقال إلكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة الخامس إلى مستوى الطاقة الثاني انبعث فوتون تردده ($٠,٦٩٣ \times ١٠^{١٥}$) هيرتز. **أجب عمّا يأتي :** (٦ علامات)

١) إلى أي سلسلة ينتمي الطيف الكهرومغناطيسي المنبعث؟

٢) احسب ثابت ريدبرغ.

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٥

السـؤال الخامس [٢٠٠٥ / الدورة الصيفية] :

أ- لا يمكن ملاحظة الطبيعة الموجية للأجسام الجاهرية في حياتنا اليومية. **فسّر ذلك.** (٣ علامات)

السـؤال الخامس [٢٠٠٥ / الدورة الصيفية] :

ب- أسقط ضوء طول موجته (٣٣٠×١٠^{-٩}) م على سطح فلز ، فانطلقت إلكترونات من سطحه ، فإذا كان جهد القطع للفلز حينئذ (٠,٦٢٥) فولت. **احسب** تردد العتبة للفلز. (٥ علامات)

د- إذا كان الزخم الزاوي لإلكترون ذرة الهيدروجين في مدار ما ($٥,٢٥ \times ١٠^{-٣٤}$) جول. ثانية

فاحسب ما يأتي : (٦ علامات)

١) رقم المدار الذي يتحرك فيه الإلكترون (اعتبر $\pi = ٧/٢٢$)

٢) طاقة الفوتون المنبعث عند انتقال الإلكترون إلى المدار الثاني ،

وما اسم السلسلة التي ينتمي إليها الطيف الكهرومغناطيسي المنبعث؟

الدورة الشتوية لعام ٢٠٠٥

السـؤال الخامس [٢٠٠٥ / الدورة الشتوية] :

ب- سقط فوتون تردده ($٠,٧٥ \times ١٠^{١٥}$) هيرتز على سطح فلز تردد العتبة له ($٠,٥ \times ١٠^{١٥}$) هيرتز.

احسب ما يأتي : (٥ علامات)

١) اقتران الشغل للفلز. ٢) فرق جهد القطع.

السـؤال الخامس [٢٠٠٥ / الدورة الشتوية] :

ج- إذا انتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة الرابع إلى مستوى الطاقة الثاني.

أجب عمّا يأتي : (٣ علامات)

١) احسب تردد الفوتون المنبعث ، إذا علمت بأن ($ط_ن = - ١٣,٦ / ن^٢$) إلكترون فولت.

٢) إلى أي سلسلة ينتمي طيف ذرة الهيدروجين المنبعث؟ (علامة)

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٤

السـؤال الثالث [٢٠٠٤ / الدورة الصيفية] :

أ- وضّح المقصود بكمية الطاقة. (علامتان)

السـؤال السابع [٢٠٠٤ / الدورة الصيفية] :

ب- احسب طول موجة دي برولي المصاحبة لإلكترون في المستوى الثالث لذرة الهيدروجين. (٥ علامات)

د- سقط شعاع ضوئي طول موجته (٤٠٠٠) انجستروم على فلز مهبط خلية كهروضوئية فانبعثت إلكترونات طاقتها الحركية العظمى (٢,٥) إلكترون فولت. **احسب :** (٦ علامات)

١) اقتران دالة الشغل للفلز. ٢) فرق جهد القطع في الخلية. ٣) تردد العتبة للفلز.

الدورة الشتوية لعام ٢٠٠٤

السـؤال الثامن [٢٠٠٤ / الدورة الشتوية] :

ج- إذا وجُد إلكترون ذرة الهيدروجين في مستوى الطاقة الثاني ، **احسب ما يأتي :** (٧ علامات)

١) زخمه الزاوي. ٢) زخمه الخطّي. ٣) طول موجة دي برولي المصاحبة له.

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٣

السـؤال السادس [٢٠٠٣ / الدورة الصيفية] :

ب- اذكر افتراضات نموذج بور لذرة الهيدروجين. (٤ علامات)

السـؤال السابع [٢٠٠٣ / الدورة الصيفية] :

ب- أُسقط ضوء تردده (٠,٨ × ١٠^١٥) هيرتز على سطح فلز الصوديوم ، إذا كان اقتران الشغل للصوديوم يساوي (٢,٥) إلكترون فولت **فاحسب ما يأتي :** (٥ علامات)

١) تردد العتبة للصوديوم.

٢) الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة من سطح الفلز.

الدورة الشتوية لعام ٢٠٠٣

السـؤال السابع [٢٠٠٣ / الدورة الشتوية] :

ب- إذا كانت الطاقة الكلية لإلكترون ذرة الهيدروجين في مدارٍ ما تساوي (-٣,٤) إلكترون فولت.

فاحسب ما يأتي : (٧ علامات)

١) سرعة الإلكترونات في هذا المدار.

٢) تردد الفوتون المنبعث عند انتقال هذا الإلكترون إلى المدار الأول، ثم اذكر اسم سلسلة الطيف التي ينتمي إليها.

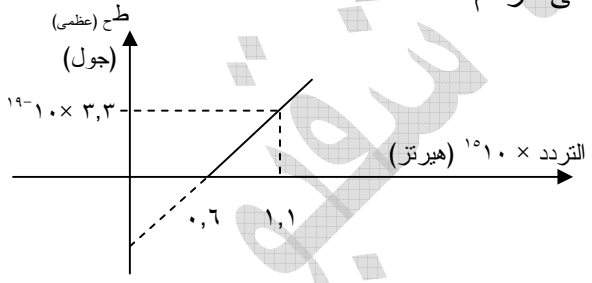
السـؤال الثامن [٢٠٠٣ / الدورة الشتوية] :

ج- يمثّل الرسم البياني المجاور العلاقة بين تردد الضوء الساقط والطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة من الخلية الكهروضوئية. بالاعتماد على المعلومات المثبتة على الرسم ،

احسب ما يأتي : (٤ علامات)

١) أكبر طول موجي يستطيع تحرير إلكترونات من مهبط الخلية.

٢) ثابت بلانك.



الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٢

السـؤال الثاني [٢٠٠٢ / الدورة الصيفية] :

أ- **علّل** لكل مما يأتي تعليلاً علمياً وافياً :

٣) يزداد مقدار التيار الكهربائي المار في الخلية الكهروضوئية بزيادة شدة الضوء الساقط عليها. (علامتان)

السـؤال الخامس [٢٠٠٢ / الدورة الصيفية] :

أ- يتحرك إلكترون ذرة الهيدروجين في مدار المستوى الثاني. **أحسب** : (٧ علامات)

١) نصف قطر هذا المدار.

٢) طاقة الإلكترونات وهو في هذا المستوى بوحدة الالكترون فولت.

٣) اعتماداً على فرضية بور المتعلّقة بالزخم الزاوي للإلكترون ، احسب طول موجة دي برولي المصاحبة للإلكترون في هذا المدار.

السـؤال الخامس [٢٠٠٢ / الدورة الصيفية] :

ب- **اذكر** أربع ظواهر لم تستطع الفيزياء الكلاسيكية تفسيرها. (٤ علامات)

الدورة الصيفية لعام ٢٠٠٢

السـؤال الثامن [٢٠٠١ / الدورة الشتوية] :

ب- في الخلية الكهروضوئيـة ، إذا كانت الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئيـة المنطلقة من الباعث ($٦,٤ \times ١٠^{-١٩}$) جول والطول الموجي اللازم لبدء مرور التيار في الخلية (٦٠٠٠) انجستروم.

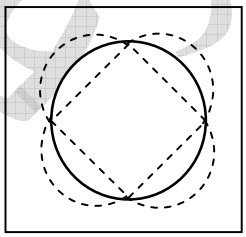
احسب : (٥ علامات)

١) اقتران الشغل لمادة الباعث.

٢) جهد القطع (الإيقاف).

السـؤال التاسع [٢٠٠١ / الدورة الشتوية] :

أ- الشكل المرسوم جانباً يمثل موجة موقوفة للإلكترون في ذرة الهيدروجين.



أوجد لهذا الإلكترون : (٧ علامات)

١) رقم المدار (ن).

٢) نصف قطر هذا المدار.

٣) طول الموجة المصاحبة للإلكترون.

. ~ . ~ . ~ . ~ . ~ . ~ . ~ . ~ .~ . ~ . ~ . ~ . ~ .

سـؤال الاختيار من متعدد [جميع الدورات الواردة هنا] : (علامتان لكل فقرة)

١- مقدار الطاقة التي يجب تزويد الإلكترون بها ليتحرر من المستوى الثاني لذرة الهيدروجين دون إكتسابه طاقة حركية بوحدة إلكترون فولت:

أ) ١٣,٦ ب) ٣,٤ ج) ١,٥ د) ٠,٨٥

٢- تكون سرعة إلكترون ذرة الهيدروجين أكبر ما يمكن عندما يكون في المستوى:

أ) الأول ب) الثاني ج) الثالث د) الرابع

٣- إذا كان الطول الموجي الذي يستطيع أن يحرر إلكترونات من سطح الفلز دون إكتسابها طاقة حركية يساوي (λ) ، فإن اقتران الشغل بوحدة الجول:

أ) $\frac{\text{س}}{\text{هـ } \lambda}$ ب) $\frac{\text{هـ س}}{\lambda}$ ج) $\frac{\lambda}{\text{هـ س}}$ د) $\frac{\lambda \text{ س}}{\text{هـ}}$

٤- عندما ينتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة الرابع (ن = ٤) إلى مستوى الطاقة الثاني (ن = ٢) ، فإن الإشعاع المنبعث ينتمي إلى:

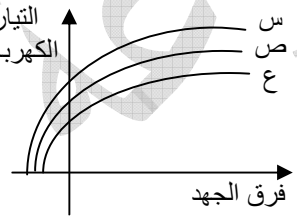
أ) الضوء المرئي ب) الأشعة فوق البنفسجية ج) الأشعة تحت الحمراء د) الأشعة السينية

٥- طول موجة دي برولي المصاحبة للإلكترون في ذرة الهيدروجين:

أ) لا يتغير بتغيّر الزخم ب) يزداد بزيادة رقم المدار

ج) يقل بنقصان الزخم د) يقل بزيادة رقم المدار

٦- في تجربة لدراسة الظاهرة الكهروضوئية، استخدمت ثلاثة إشعاعات (س ، ص ، ع). إذا كانت المنحنيات البيانية تمثّل نتائج العلاقة بين التيار الكهربائي وفرق الجهد. من الشكل نستنتج أن:



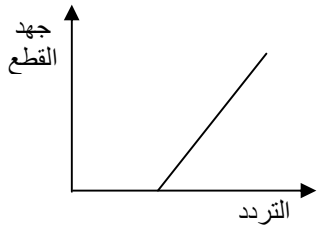
أ) تردد س= تردد ص > تردد ع ب) تردد س= تردد ص < تردد ع

ج) تردد س > تردد ص > تردد ع د) تردد س= تردد ص= تردد ع

٧- عدد موجات دي برولي الكاملة المصاحبة لإلكترون ذرة الهيدروجين في المدار الرابع يساوي:

أ) ٢ ب) ٤ ج) ٨ د) ١٦

٨- يمثّل الرسم البياني المجاور العلاقة بين جهد القطع وتردد الضوء الساقط في الخلية الكهروضوئية ، ميل هذه العلاقة يساوي :



أ) ثابت بلانك (هـ) ب) $\frac{\text{شحنة الإلكترون}}{\text{ثابت بلانك(هـ)}}$

ج) $\frac{\text{ثابت بلانك(هـ)}}{\text{شحنة الإلكترون}}$ د) $\frac{\text{اقتران الشغل}(\phi)}{\text{شحنة الإلكترون}}$

٩- الذي يحدث لكل من الفوتون والإلكترون بعد التصادم في ظاهرة كومبتون :

أ) سرعة الإلكترون تزداد وسرعة الفوتون تزداد ب) سرعة الإلكترون تزداد وسرعة الفوتون تبقى ثابتة

ج) طاقة الإلكترون تزداد وطاقة الفوتون تزداد د) طاقة الإلكترون تزداد وطاقة الفوتون تبقى ثابتة

١٠- الأطياف الذرية التي تعطي صفات مميزة للعنصر هي طيف :

أ) الامتصاص الخطي وطيف الانبعاث الخطي ب) الامتصاص المتصل وطيف الانبعاث المتصل

ج) الانبعاث الخطي وطيف الانبعاث المتصل د) الامتصاص الخطي وطيف الانبعاث المتصل

١١- انتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من المستوى الخامس إلى المستوى الثاني فانبعث إشعاع يقع ضمن طيف الأشعة

أ) الضوء المرئي ب) تحت الحمراء ج) فوق البنفسجية د) السينية

١٢- للحصول على موجات تزيد من قوة التمييز للمجهر الإلكتروني نلجأ إلى :

أ) زيادة زخم الإلكترونات مما يقلل طول موجتها ب) زيادة زخم الإلكترونات مما يزيد طول موجتها.

ج) تقليل زخم الإلكترونات مما يقلل طول موجتها د) تقليل زخم اللاإلكترونات مما يزيد طول موجتها.

١٣- "يفقد الفوتون جزءاً من طاقته مع بقاء سرعته ثابتة نتيجة اصطدامه بالإلكترون" في :

أ) الظاهرة الكهروضوئية ب) الأشعة السينية ج) نسبية آينشتين د) ظاهرة كومبتون

١٤- عندما تتفاعل الفوتونات مع الإلكترونات كما في ظاهرة كمبتون فإن الفوتون :

أ) يفقد جزءاً من طاقته وتزداد سرعته ب) يفقد جزءاً من طاقته وتقل سرعته

ج) يختفي وتنتقل طاقته إلى الإلكترون د) يفقد جزءاً من طاقته وتبقى سرعته ثابتة

١٥- الطيف الخطي في حزمة الأشعة السينية يعتمد على :

أ) جهد المصعد ب) جهد المهبط ج) درجة حرارة الفتيل د) مادة الهدف

١٦- إذا انتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة الخامس (ن=٥) إلى مستوى الطاقة الثالث (ن=٣) فإن الإشعاع الناتج هو :

أ) ضوء مرئي. ب) أشعة فوق بنفسجية. ج) أشعة تحت حمراء. د) أشعة سينية.

١٧- ينتمي الطيف الكهرومغناطيسي المنبعث إلى سلسلة **براكيت** ، إذا انتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة السادس **إلى** مستوى الطاقة :

أ) الثاني ب) الثالث ج) الرابع د) الخامس

١٨- تعتمد طاقة الموجة الضوئية وفقاً للفيزياء الكلاسيكية على :

أ) طولها الموجي. ب) تسارعها. ج) ترددها. د) زمنها الدوري.

١٩- استخدم العالم بور في وضع نموذجه المستقر **مبدأ** :

أ) حفظ الزخم. ب) اللاتحديد. ج) تكمية الطاقة. د) حفظ (الطاقة – الكتلة).

٢٠- العبارة (في كل نظام ميكانيكي لابد من وجود موجات تصاحب الجسيمات المادية) هي تعبير عن :

أ) مبدأ هايزنبرغ. ب) فرضية ماكس بلانك. ج) قاعدة لنز. د) فرض دي برولي.

٢١- وفقاً لنظرية الكم ، فإن طاقة الموجة الضوئية تزداد بزيادة :

أ) زمنها الدوري ب) طولها الموجي ج) اتساعها د) ترددها

٢٢- فشلت الفيزياء الكلاسيكية في تفسير الظاهرة الكهروضوئية لأنها تعتبر أن طاقة الموجة الضوئية تعتمد على :

أ) طولها ب) ترددها ج) شدتها د) زمنها الدوري

٢٣- عند انتقال إلكترون من مستوى الطاقة الثالث إلى المستوى الثاني في ذرّة الهيدروجين ينبعث أحد أطياف سلسلة:

أ) ليمان. ب) باشن. ج) براكيت. د) بالمر.

٢٤- قانون الزخم الزاوي لإلكترون ذرة الهيدروجين في المدار (ن) هو :

أ) ك $ع_{ن}$ $نق_{ن}$ ب) ٢π $نق_{ن}$ ج) هـ/ك $ع_{ن}$ د) $ك^{٢}$ $نق_{ن}$ λ

الأستاذ أحمد شتيوة