الفيزياء · مقدمة في الفيزياء الحديثة

الليزر

thanawiya-archive.com

١١٨	٣	٥٠
سؤالًا	مجموعات	صفحة

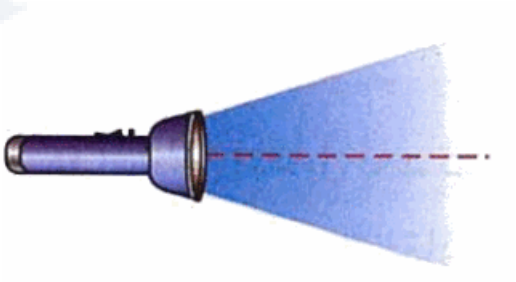
المحتويات

أسئلة الاختيار من متعدد (٦٠ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢	الإجابات · ص ٣٨
الأسئلة المقالية (١٦ سؤالًا)	الأسئلة · ص ١٩	الإجابات · ص ٤٤
أسئلة امتحانات السنين السابقة (٤٢ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢٢	الإجابات · ص ٤٦

اضغط على رقم أي سؤال للانتقال إلى إجابته، وعلى رقم الإجابة للعودة إلى السؤال.

أسئلة الاختيار من متعدد — ٦٠ سؤالًا

١ أي نوعي الانبعاث التلقائي أم المستحث يكون سائدًا في المصدر الضوئي الموضح بالشكل؟



(أ) الانبعاث التلقائي
(ب) الانبعاث المستحث
(ج) يحدث كلاهما بنفس النسبة
(د) المعلومات غير كافية لتحديد الإجابة

---

٢ النسبة بين فترة عُمر الذرة في مستوى الإثارة غير المستقر وفترة عُمر الذرة في مستوى الإثارة شبه المستقر .....

(أ) أكبر من الواحد الصحيح
(ب) تساوي الواحد الصحيح
(ج) أقل من الواحد الصحيح
(د) المعلومات غير كافية لتحديد الإجابة

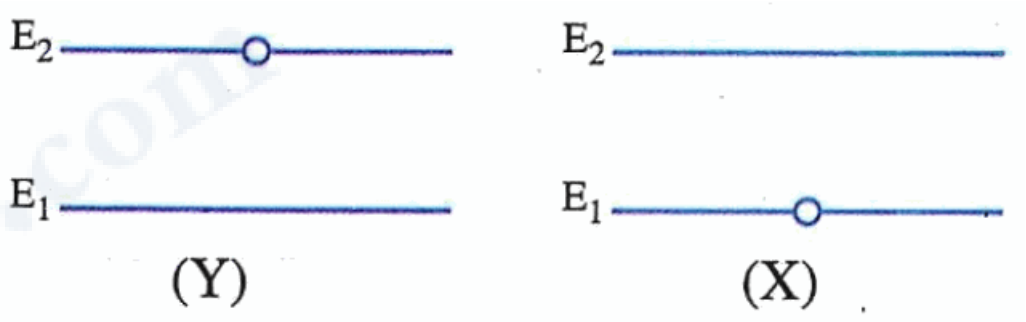
---

٣ في مصباح النيون يكون .....

(أ) الانبعاث السائد هو الانبعاث الكهروضوئي
(ب) الانبعاث السائد هو الانبعاث التلقائي
(ج) الانبعاث السائد هو الانبعاث المستحث
(د) الانبعاث التلقائي والمستحث لهما نفس النسبة

---

٤ الشكل المقابل يمثل ذرتين X، Y لوسط فعال، فإذا مر فوتون طاقته $(E_2 - E_1)$ بكل ذرة منهما، فإن العملية التي تحدث لكل منهما هي .....



أ X: انبعاث تلقائي، Y: انبعاث مستحث

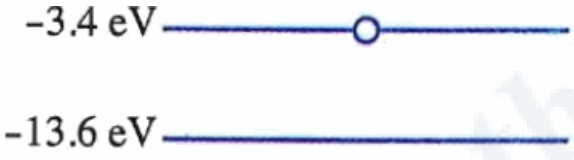
ب X: امتصاص، Y: انبعاث مستحث

ج X: انبعاث مستحث، Y: انبعاث تلقائي

د X: انبعاث تلقائي، Y: امتصاص

---

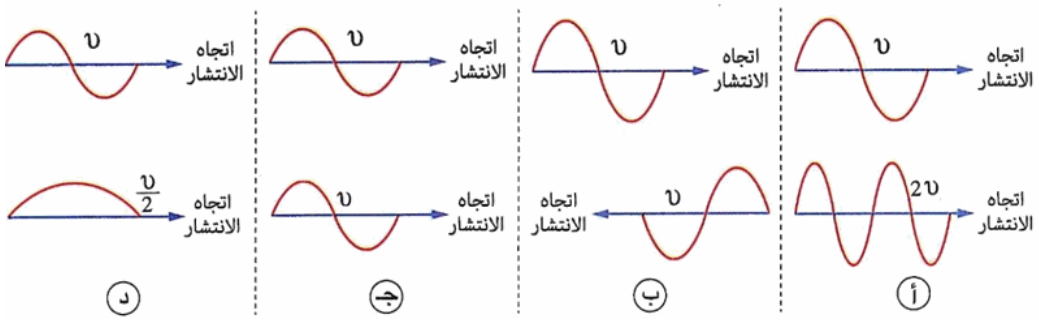
٥ الشكل التخطيطي المقابل يوضح ذرة مثارة لم تنقضِ فترة العمر لها، ما طاقة الفوتون الذي يسبب انبعاثًا مستحثًا لها؟



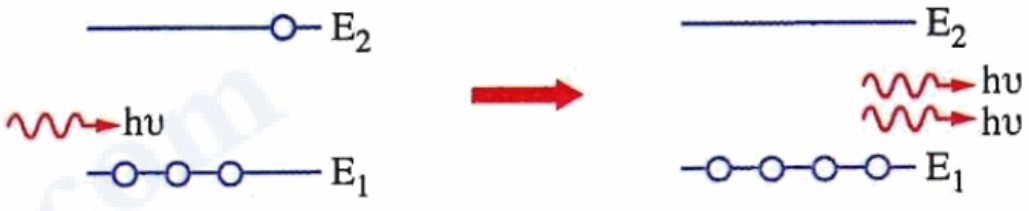
أ 3.4 eV ب 10.2 eV ج 13.6 eV د 17 eV

---

٦ الأشكال التالية تمثل الموجات المصاحبة لحركة فوتونات، أي زوج من هذه الموجات يكون لفوتونين مترابطين؟



٧ الشكل المقابل يُعد تمثيلًا لعملية .....



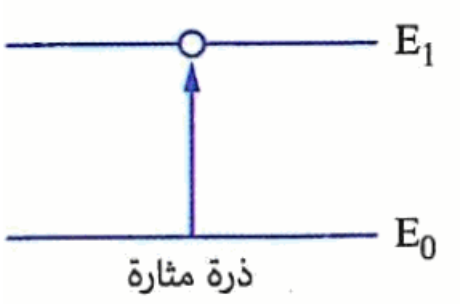
(أ) الانبعاث التلقائي
(ب) الامتصاص التلقائي
(ج) الانبعاث المستحث
(د) الامتصاص المستحث

٨ الشكل المقابل يُعد تمثيلًا لحالة .....



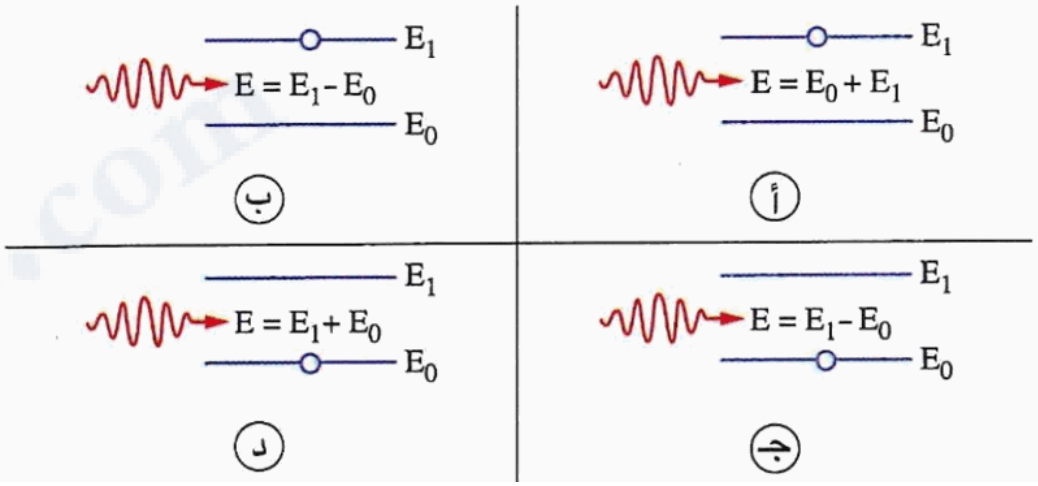
(أ) انبعاث تلقائي
(ب) انبعاث مستحث
(ج) امتصاص
(د) إسكان معكوس

٩ الشكل المقابل يوضح ذرة مثارة في مستوى الطاقة E_1، فأي من العبارات الآتية توضح الشرط اللازم لحدوث الانبعاث المستحث من هذه الذرة؟



(أ) انتهاء فترة العمر لها في المستوى E_1
(ب) اصطدام إلكترون حر بها طاقته $(E_1 - E_0)$
(ج) سقوط فوتون عليها طاقته $(E_1 - E_0)$
(د) اصطدام ذرة مثارة أخرى في المستوى E_1 بها

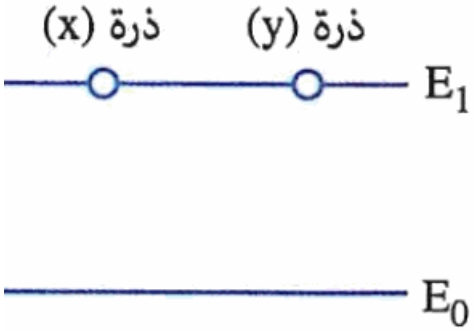
١٠ أي من الحالات التالية يمكن أن يمثل حالة ذرة يحدث بها انبعاث مستحث بواسطة فوتون طاقته E؟



١١ يحدث الانبعاث التلقائي لفوتون من ذرة مثارة .....

(أ) عند سقوط فوتون على ذرة مثارة
(ب) بتأثير فوتون منخفض التردد
(ج) بدون مؤثر خارجي
(د) بتأثير فوتون عالي التردد

١٢ في الشكل المقابل ذرتان (y) ،(x) من عنصر واحد تمت إثارتهما معًا في نفس اللحظة إلى المستوى (E_1)، عند عودة الذرتان إلى مستواهما الأرضي (E_0) بحيث تعود الذرة (x) وينبعث منها فوتون بالانبعاث التلقائي وتعود الذرة (y) بتأثير فوتون خارجي وينبعث منها فوتون بالانبعاث المستحث، فأي مما يأتي يختلف للذرتين (y) ،(x)؟

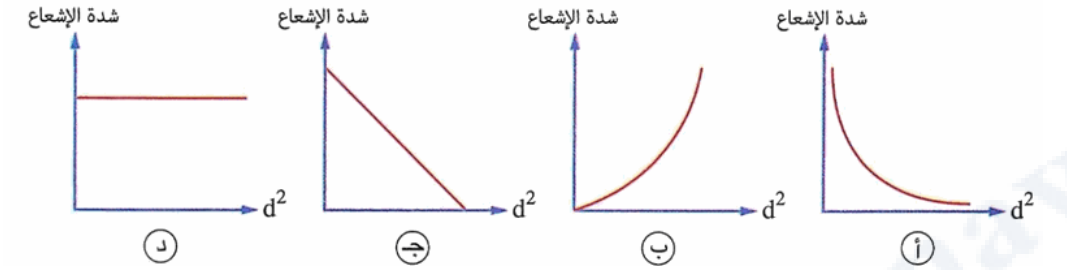


(أ) طاقة الفوتون المنبعث من الذرة
(ب) المدة التي تقضيها الذرة في المستوى (E_1)
(ج) سرعة الفوتون المنبعث من الذرة
(د) كل ما سبق متماثل للذرتين

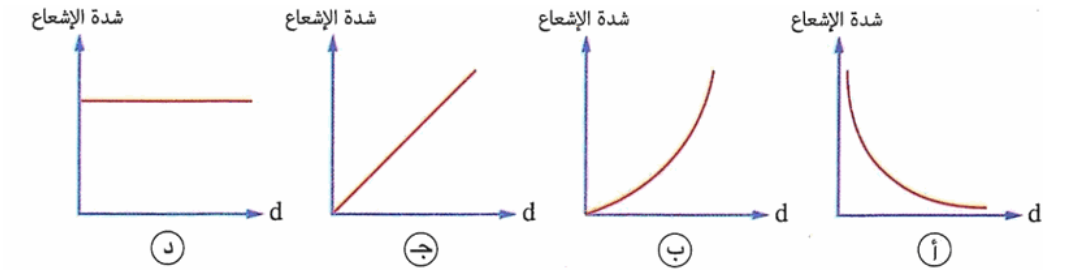
١٣ ذرتان (1)، (2) لنفس العنصر تمت إثارة كل منهما إلى مستوى طاقة فترة عُمره 10^{-3} s، فإذا عادت كل منهما للمستوى الأرضي بعد قضائها في مستوى الإثارة زمنًا قدره 10^{-3} s، 10^{-5} s على الترتيب، فإن ذلك حدث في .....

(أ) الذرة (1): بتأثير فوتون خارجي، الذرة (2): بتأثير فوتون خارجي
(ب) الذرة (1): بتأثير فوتون خارجي، الذرة (2): بدون مؤثر خارجي
(ج) الذرة (1): بدون مؤثر خارجي، الذرة (2): بتأثير فوتون خارجي
(د) الذرة (1): بدون مؤثر خارجي، الذرة (2): بدون مؤثر خارجي

١٤ الشكل البياني الذي يمثل العلاقة بين شدة إشعاع مصباح كهربي ومربع المسافة (d^2) التي يقطعها الإشعاع مبتعدًا عن المصباح هو .....



١٥ الشكل البياني الذي يمثل العلاقة بين شدة إشعاع مصدر الليزر والمسافة (d) التي يقطعها الإشعاع مبتعدًا عن المصدر هو .....



١٦ النسبة بين سرعة ضوء شعاع الليزر في الفراغ وسرعة ضوء المصادر الضوئية العادية في الفراغ .....

(أ) أكبر من الواحد الصحيح
(ب) أقل من الواحد الصحيح
(ج) تساوي الواحد الصحيح
(د) لا يمكن تحديد الإجابة

١٧ الخاصية المشتركة بين فوتونات الليزر وفوتونات أشعة X أنها .....

(أ) مترابطة
(ب) أحادية الطول الموجي
(ج) لها نفس السرعة في الفراغ
(د) لها نفس الطاقة

١٨ تعرض سطح للإضاءة بمصادر ضوئية مختلفة لها نفس القدرة الضوئية على نفس البُعد، فتكون شدة الإضاءة على السطح أكبر باستخدام .....

(أ) ضوء مصباح التنجستين
(ب) ضوء مصباح الفلورسنت
(ج) ضوء مصباح النيون
(د) ضوء ليزر

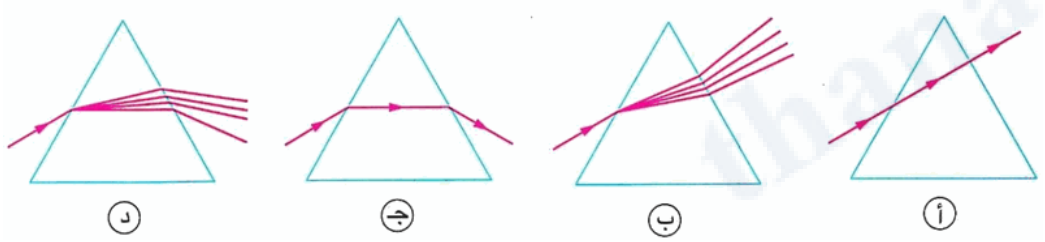
١٩ لا تتبع أشعة الليزر قانون التربيع العكسي في الضوء لأن فوتوناتها .....

(أ) مترابطة
(ب) تتشتت على جسيمات الهواء
(ج) ذات طول موجي واحد
(د) ذات زاوية انفراج كبيرة

٢٠ الحزمة الضوئية لأشعة الليزر متوازية، وهذا يعني أن فوتوناتها لها نفس .....

(أ) الاتجاه
(ب) التردد
(ج) الشدة
(د) الطول الموجي

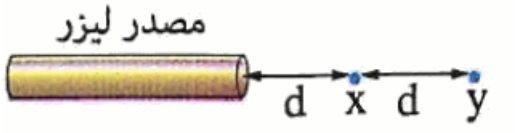
٢١ أي من الأشكال التالية يمثل مرور أشعة ليزر (الهيليوم – نيون) خلال منشور ثلاثي متساوي الأضلاع في وضع النهاية الصغرى للانحراف؟



٢٢ إذا كانت شدة شعاع ليزر على بُعد 10 cm من مصدره مقدارها I، فتكون شدته على بُعد 20 cm مقدارها .....

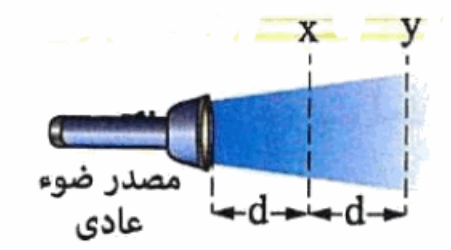
(أ) 2 I
(ب) I
(ج) $I/2$
(د) $I/4$

٢٣ في الشكل الموضح إذا تم تشغيل مصدر الليزر فإن النسبة بين شدة شعاع الليزر عند النقطتين x، y (I_x/I_y) هي .....



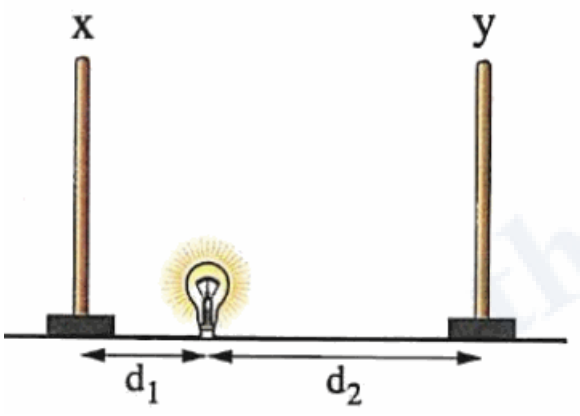
(أ) $1/1$
(ب) $4/1$
(ج) $1/4$
(د) $2/1$

٢٤ الشكل المقابل يوضح مسار أشعة ضوء عادي، فإن النسبة بين سعة الموجة الضوئية عند النقطة y وسعة الموجة الضوئية عند النقطة x (A_y/A_x) تساوي .....



أ 1/2 ب 1/4 ج 1/8 د 1/16

٢٥ الشكل المقابل يوضح سطحين مستويين متماثلين (x، y) موضوعين على بُعدين مختلفين $(d_1، d_2)$ على جانبي مصدر ضوئي، فإذا كانت شدة الإضاءة على السطح (x) 2.25 مرة قدر شدة الإضاءة على السطح (y) فإن النسبة (d_1/d_2) تساوي .....



أ 1/2 ب 4/9 ج 2/3 د 3/4

٢٦ ترجع أحادية اللون في أشعة الليزر إلى أن .....

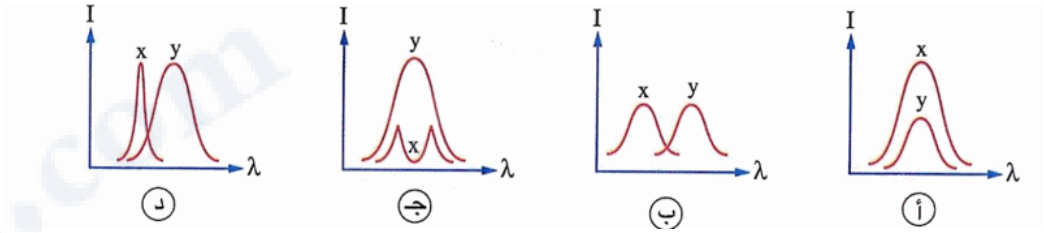
أ جميع ذرات الوسط الفعال تثار إلى مستوى طاقة واحد غير مستقر

ب جميع ذرات الوسط الفعال تكون في مستوى الطاقة الأرضي

ج جميع الفوتونات المنبعثة بالانبعاث المستحث يكون لها نفس الطاقة

د جميع الفوتونات المنبعثة بالانبعاث المستحث تتضخم عند مرورها بين المرآتين العاكستين

٢٧ طيفان (y) ،(x)، الطيف (x) لليزر والطيف (y) ضوء عادي، تم تحليل كل منهما بشكل مستقل بواسطة مطياف، أي من الأشكال البيانية التالية يمكن أن يعبر عن العلاقة بين الشدة (I) والطول الموجي (λ) للطيفين؟



٢٨ كل مما يلي صحيح فيما يخص عملية إنتاج الليزر ماعدا أن .....

(أ) الانبعاث التلقائي يحدث لبعض الذرات أثناء عملية الإنتاج

(ب) شدة أشعة الليزر تتغير تبعًا لمعامل الانعكاس للمرآة شبه المنفذة

(ج) إنتاج الليزر لا يتطلب وجود مصدر طاقة خارجي

(د) ذرات الوسط الفعال لليزر تحتوي على مستوى طاقة شبه مستقر

٢٩ يهدف الضخ الضوئي في الليزر إلى تحقيق .....

(أ) حالة الاستقرار (ب) حالة الإسكان المعكوس

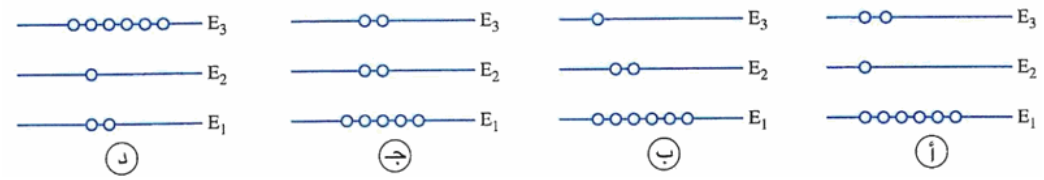
(ج) حالة الاتزان (د) تضخيم لشعاع الليزر

٣٠ في الفعل الليزري، الخطوة التالية لعملية الضخ هي حدوث .....

(أ) حالة استقرار للذرات (ب) حالة الإسكان المعكوس

(ج) حالة الاتزان بين الذرات (د) تضخيم لشعاع الليزر

٣١ توضح الأشكال الآتية توزيع ذرات الوسط الفعال بين مستويات الطاقة لها، أي من هذه الأشكال يمكن أن يمثل وصول الذرات لحالة إسكان معكوس؟ (علمًا بأن: المستوى E_1 هو المستوى الأرضي)



٣٢ تُستخدم عملية الضخ الضوئي في ليزر .....

(أ) ثاني أكسيد الكربون (ب) الهيليوم – نيون

(ج) الفلور والهيدروجين (د) الياقوت

٣٣ تُستخدم عملية الضخ الضوئي بشعاع من الليزر في إنتاج ليزر وسطه الفعال عبارة عن .....

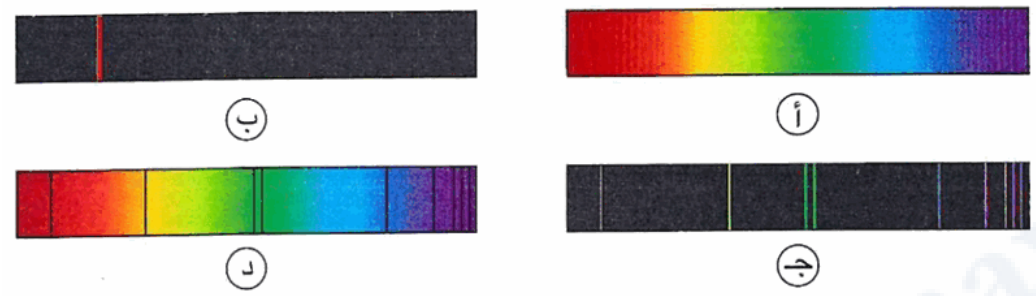
(أ) جزيئات غازية (ب) بلورة صلبة (ج) شبه موصل (د) صبغة سائلة

٣٤ يقع ليزر (الهيليوم – نيون) في منطقة .....

(أ) الأشعة تحت الحمراء (ب) الأشعة فوق البنفسجية

(ج) الضوء المنظور (د) أشعة X

٣٥ استخدم المطياف لتحليل الضوء المنبعث من عدة مصادر ضوئية، أي من الصور التالية تمثل الصورة التي تتكون في المطياف لضوء ليزر (الهيليوم – نيون)؟



٣٦ تنبعث فوتونات أشعة الليزر في ليزر (الهيليوم – نيون) من ذرات .....

(أ) الهيليوم (ب) النيون

(ج) كل من الهيليوم والنيون (د) الكوارتز

٣٧ لإنتاج الليزر في ليزر (الهيليوم – نيون) يلزم .....

(أ) زيادة الضغط داخل الأنبوبة عن الضغط الجوي

(ب) تقليل فرق جهد المصدر

(ج) زيادة نسبة ذرات الهيليوم عن نسبة ذرات النيون

(د) إضاءة الأنبوبة بضوء نيون

٣٨ في ليزر (الهيليوم – نيون) العنصر الذي تصل ذراته إلى حالة الإسكان المعكوس كأحد مراحل إنتاج فوتونات الليزر هو .....

(أ) الهيليوم فقط

(ب) النيون فقط

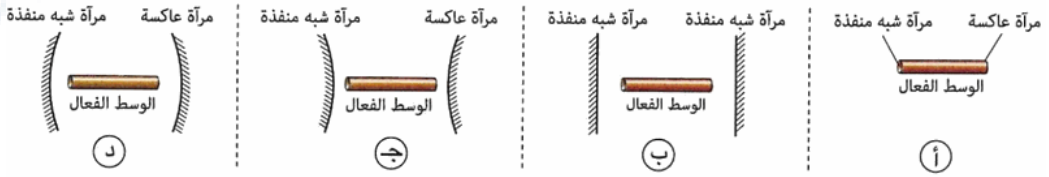
(ج) كل من الهيليوم والنيون

(د) أحيانًا الهيليوم وأحيانًا أخرى النيون

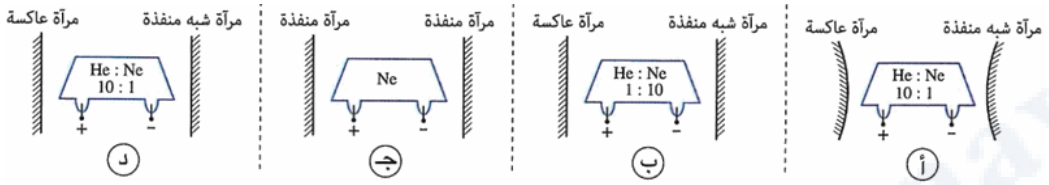
٣٩ في ليزر (الهيليوم – نيون) من خطوات إنتاج الليزر فَقد ذرة الهيليوم المثارة طاقة إثارتها عن طريق تصادمها مع .....

(أ) ذرة هيليوم أخرى مستقرة
(ب) جدران أنبوبة التفريغ الكهربي
(ج) ذرة نيون غير مثارة
(د) ذرة هيليوم مثارة

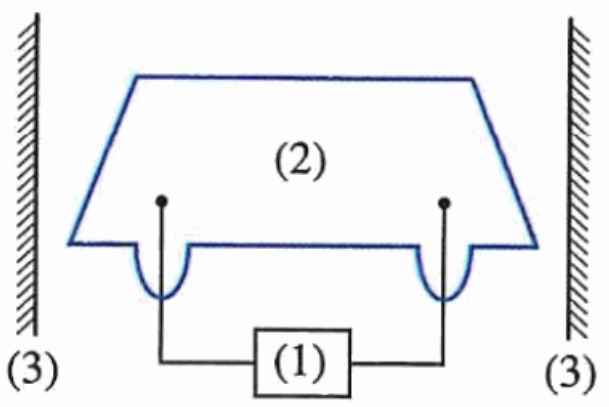
٤٠ أي من الأشكال التالية يوضح بشكل صحيح التجويف الرنيني الخارجي في جهاز ليزر (الهيليوم – نيون)؟



٤١ أي مما يلي يمثل بشكل صحيح خصائص مكونات جهاز ليزر (الهيليوم – نيون)؟

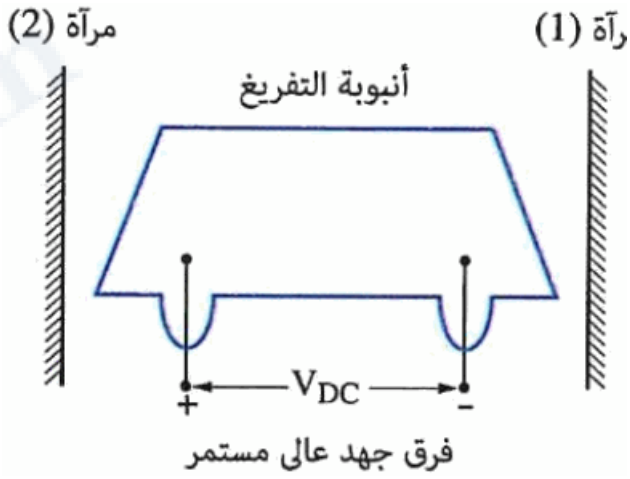


٤٢ الشكل المقابل يمثل جهاز ليزر (الهيليوم – نيون)، أي من المكونات الموضحة بالشكل هو السبب الرئيسي في عملية التضخيم .....



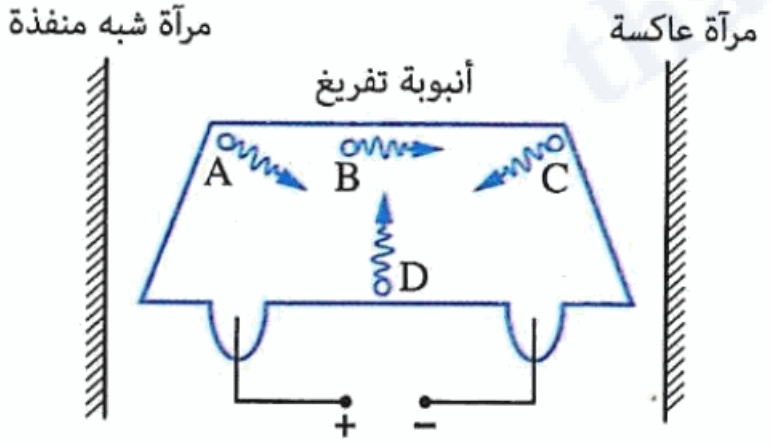
(أ) المكون (1)
(ب) المكون (2)
(ج) المكون (3)
(د) المكونان (1)، (2)

٤٣ الشكل المقابل يوضح تركيب جهاز ليزر (الهيليوم – نيون)، فإذا كانت حزمة الليزر تخرج من المرآة (1)، فإن معامل انعكاس المرآة (1) مقارنةً بمعامل انعكاس المرآة (2) يكون .....



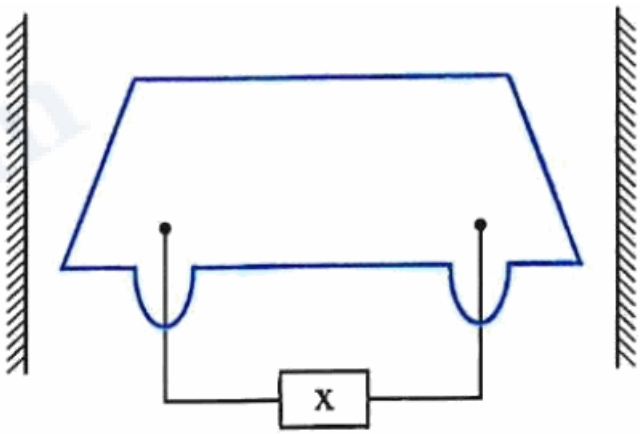
(أ) أكبر
(ب) أقل
(ج) متساوٍ
(د) لا يمكن تحديده

٤٤ الشكل التخطيطي المقابل يوضح جهاز ليزر (الهيليوم – نيون) وأربعة فوتونات (A، B، C، D) انبعثت في اتجاهات مختلفة داخل الأنبوبة، فأي من هذه الفوتونات يمكن أن يبقى متحركًا داخل الأنبوبة لأطول فترة قبل خروجه؟



(أ) الفوتون A
(ب) الفوتون B
(ج) الفوتون C
(د) الفوتون D

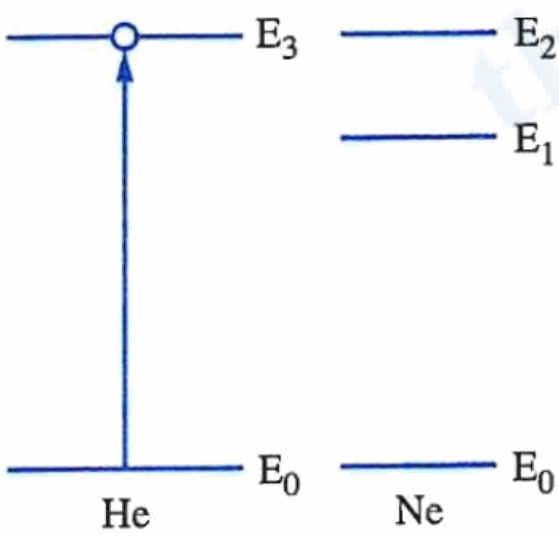
٤٥ الشكل المقابل يمثل جهاز ليزر (الهيليوم – نيون)، فإنه في حالة توقف المكون (x) عن العمل .....



(أ) تقل شدة الإشعاع
(ب) يقل تردد الإشعاع
(ج) تقل سرعة الشعاع
(د) لا يتولد شعاع الليزر

---

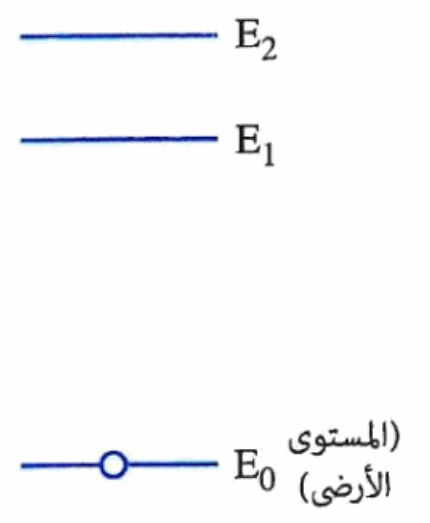
٤٦ الشكل المقابل يوضح مستويات الطاقة لذرات الوسط الفعال في ليزر (الهيليوم – نيون)، عند تصادم ذرات الهيليوم في مستوى الطاقة E_3 (مستوى طاقة شبه مستقر) مع ذرات النيون غير المثارة فإن ذرات النيون تثار إلى المستوى ..... حتى يتحقق وضع الإسكان المعكوس.



(أ) E_0 فقط
(ب) E_1 فقط
(ج) E_2 فقط
(د) E_1 و E_2 معًا

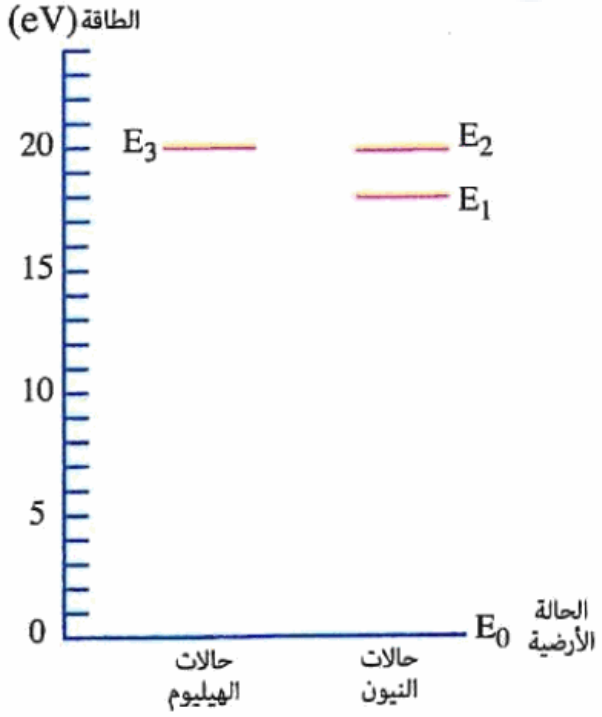
---

٤٧ الشكل المقابل يمثل مستويات الطاقة في ذرة النيون، عند اكتساب الذرة طاقة (E_x) أثيرت إلى مستوى معين وقبل انتهاء فترة العمر لها في هذا المستوى مر بها فوتونًا آخر طاقته (E_y) فانبعث من الذرة فوتونًا بالانبعاث المستحث طاقته تساوي طاقة فوتون ليزر (الهيليوم – نيون)، فإن طاقتي الفوتونين E_x، E_y هما .....



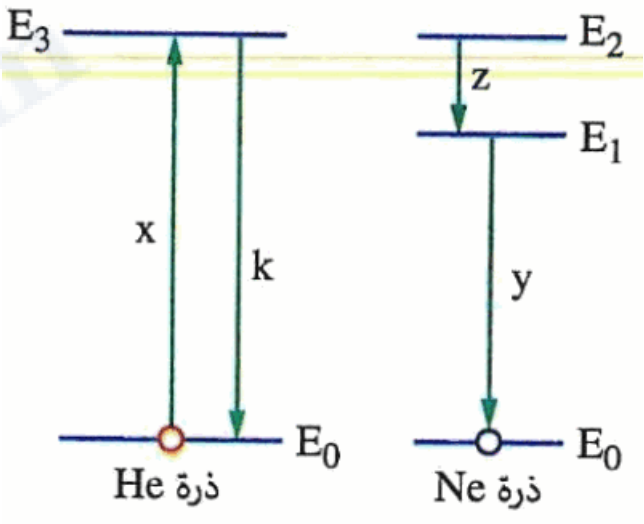
أ) $E_x: E_1 - E_0$، $E_y: E_1 - E_0$
ب) $E_x: E_1 - E_0$، $E_y: E_2 - E_1$
ج) $E_x: E_2 - E_0$، $E_y: E_2 - E_0$
د) $E_x: E_2 - E_0$، $E_y: E_2 - E_1$

٤٨ الشكل التخطيطي المقابل يمثل مستويات الطاقة في ذرتي الهيليوم والنيون، فيكون أكبر فرق في الطاقة بين هذه المستويات عند الانتقال بين المستويين .....



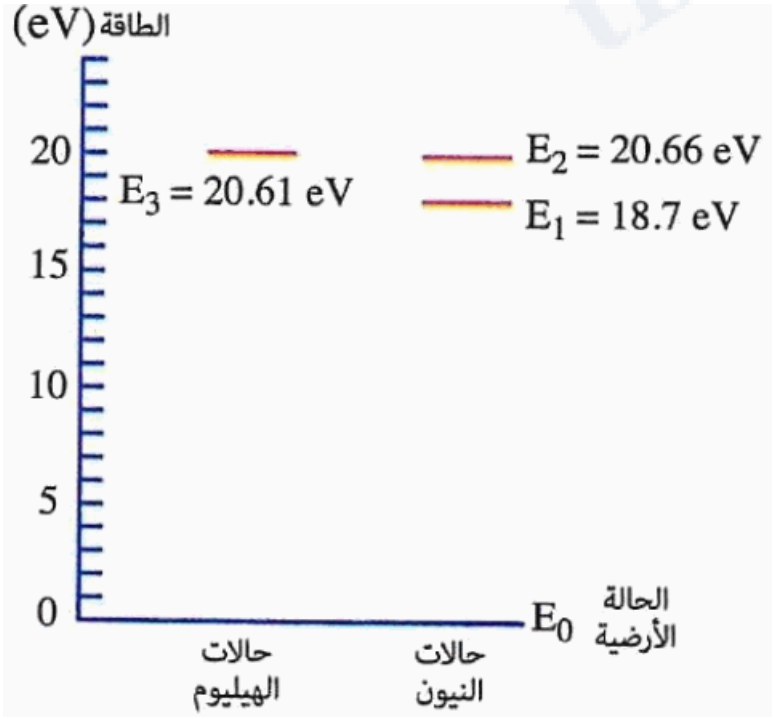
أ) E_3، E_1
ب) E_2، E_1
ج) E_1، E_0
د) E_0، E_2

٤٩ الشكل المقابل يوضح بعض الانتقالات x، y، z، k في ليزر (الهيليوم – نيون)، فإن الترتيب الزمني الصحيح لحدوث هذه الانتقالات هو .....



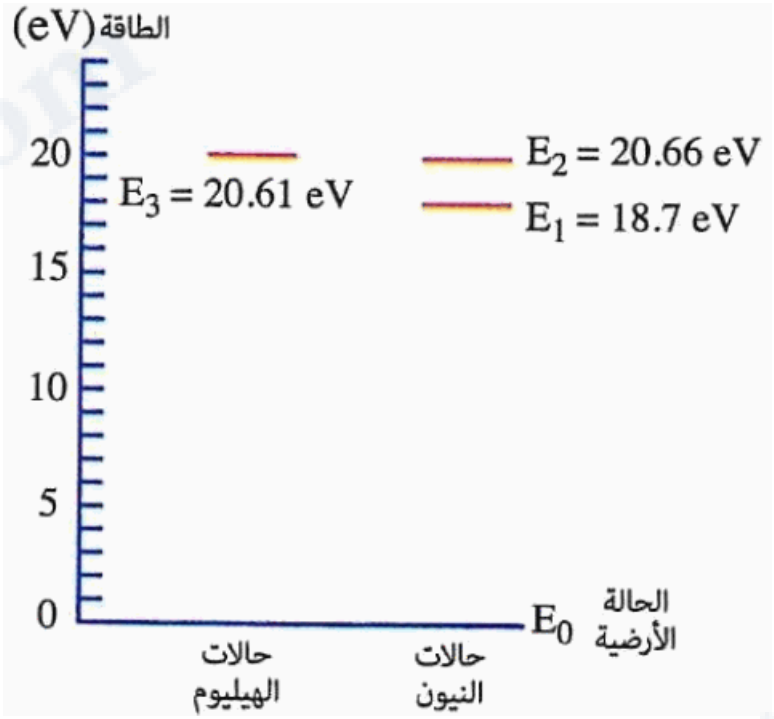
(أ) k ثم y ثم z ثم x
(ب) x ثم y ثم z ثم k
(ج) x ثم k ثم z ثم y
(د) z ثم y ثم x ثم k

٥٠ الشكل المقابل يمثل مخطط مستويات الطاقة في ليزر (الهيليوم – نيون)، فإن:
(1) الطاقة اللازمة لإثارة ذرات الهيليوم تساوي .....



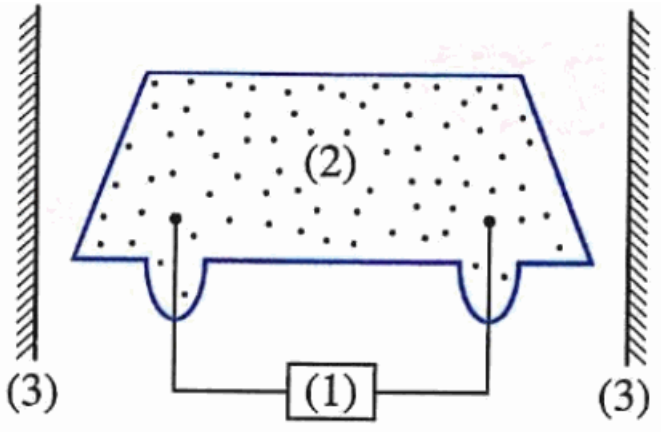
(أ) 18.7 eV
(ب) 20.61 eV
(ج) 20.66 eV
(د) 21 eV

٥١ الشكل المقابل يمثل مخطط مستويات الطاقة في ليزر (الهيليوم – نيون)، فإن:
(2) طاقة فوتونات الليزر المنبعثة تساوي .....



أ 0.68 eV ب 1.96 eV ج 3.12 eV د 4.05 eV

٥٢ الشكل التخطيطي المقابل يمثل جهاز ليزر (الهيليوم – نيون)، أي من الأجزاء الموضحة بالشكل يمثل المكون الذي يحدث به حالة الإسكان المعكوس؟



أ (1) ب (2) ج (3) د (1)، (2)

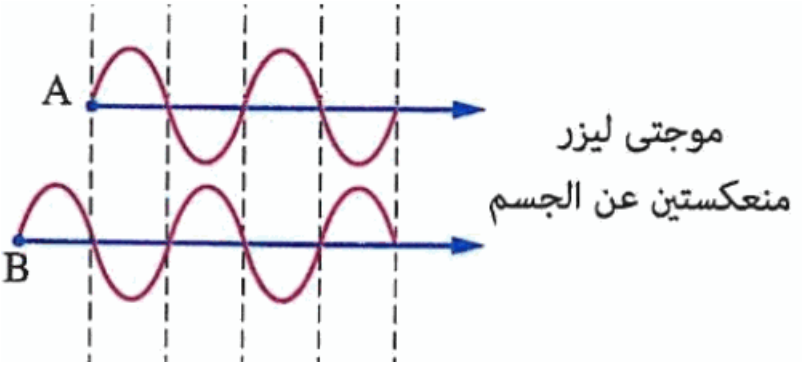
٥٣ الخاصية التي تسمح باستخدام أشعة الليزر في الهولوجرام هي .....

أ أن فوتوناتها مترابطة
ب أن أشعتها متوازية
ج أنها تحتفظ بشدة ثابتة
د أن لها شدة عالية

٥٤ استُخدم شعاع ليزر طوله الموجي λ في التصوير المجسم فكان فرق الطور بين شعاعين من الأشعة المنعكسة عن الجسم $(\pi)/2$، فإن فرق المسار بينهما .....

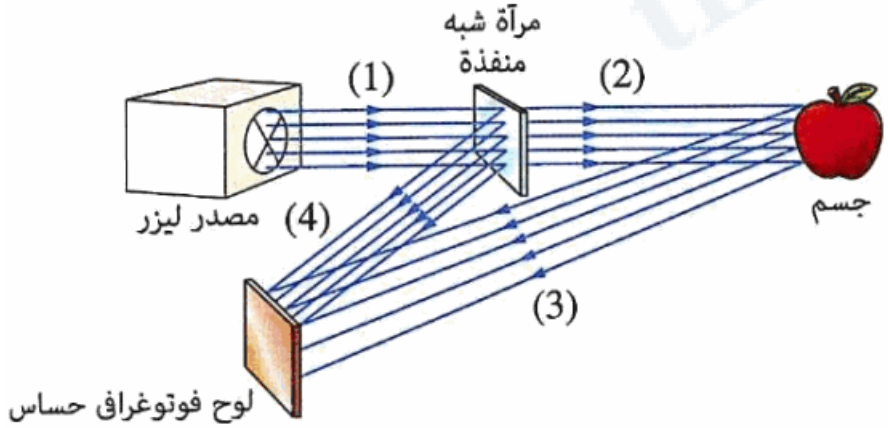
أ $(\lambda)/4$ ب $(\lambda)/2$ ج 2λ د 4λ

٥٥ الشكل المقابل يمثل موجتي ليزر منعكستين عن نقطتين A، B على جسم في عملية التصوير الثلاثي، فإذا كان فرق المسار بينهما 3164 Å، فإن الطول الموجي لليزر يساوي .....



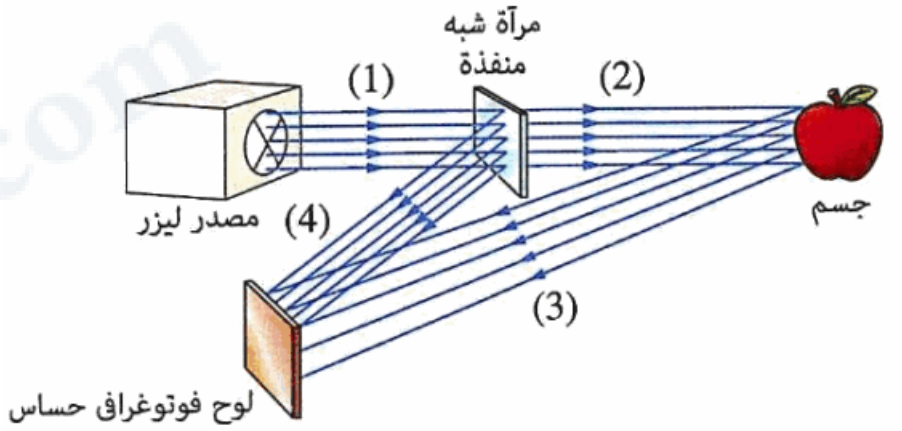
أ 1582 Å ب 3164 Å ج 4746 Å د 6328 Å

٥٦ الشكل المقابل يوضح كيفية تكوين صورة لجسم على لوح فوتوغرافي، فإن:
(1) مجموعة الأشعة التي تختلف فيما بينها في الشدة هي مجموعة الأشعة .....



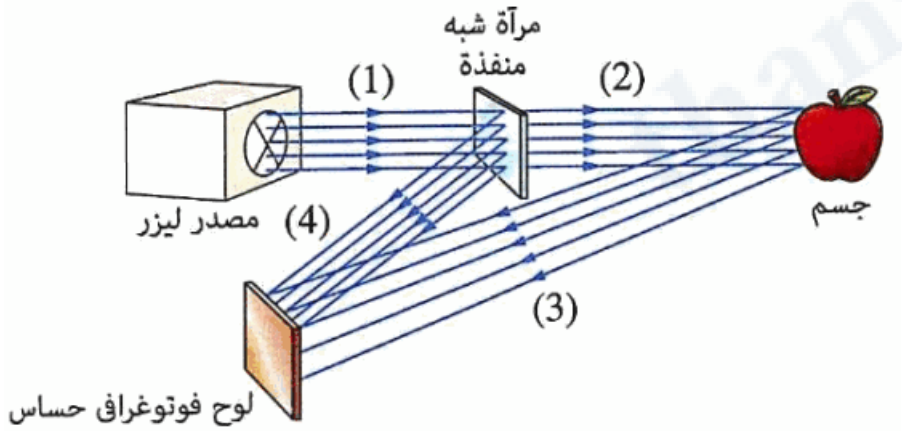
أ (1) ب (2) ج (3) د (4)

٥٧ الشكل المقابل يوضح كيفية تكوين صورة لجسم على لوح فوتوغرافي، فإن:
(2) مجموعة الأشعة التي تختلف فيما بينها في الطور هي مجموعة الأشعة .....



أ (1) ب (2) ج (3) د (4)

٥٨ الشكل المقابل يوضح كيفية تكوين صورة لجسم على لوح فوتوغرافي، فإن:
(3) الصورة المتكونة على اللوح الفوتوغرافي .....



أ تشبه الجسم وثنائية الأبعاد
ب تشبه الجسم وثلاثية الأبعاد
ج مشفرة على هيئة هُدب تداخل
د تشبه الجسم ومكبرة

٥٩ تعتمد عملية قياس المسافات البعيدة باستخدام أشعة ليزر على خاصية .....
أ النقاء الطيفي لليزر
ب توازي أشعة الليزر
ج التأثير الحراري لأشعة الليزر
د كبر سرعة الليزر

٦٠ يستخدم الليزر في عملية التئام شبكية العين عند انفصالها اعتمادًا على .....
أ ترابط فوتوناته
ب تأثيره الحراري
ج نقاءه الطيفي
د كبر سرعته

الأسئلة المقالية – ١٦ سؤالًا

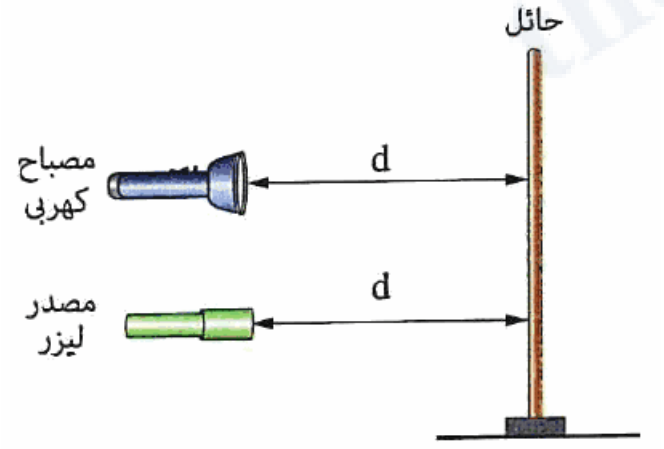
١ الأشكال التخطيطية الآتية توضح انتقال ذرة بين مستويين للطاقة بها، وضح مع التفسير أى هذه الأشكال يمثل :
(١) حالة امتصاص.
(٢) حالة انبعاث مستحث.
(٣) حالة انبعاث تلقائى.



٢ عملية الانبعاث المستحث تتضمن إنتاج فوتون آخر مطابق للفوتون الساقط، بيّن هل الحصول على هذين الفوتونين يُعد انتهاكًا لقانون حفظ الطاقة.

٣ فسر : لا تخضع أشعة الليزر لقانون التربيع العكسى.

٤ فى الشكل المقابل مصدر ليزر ومصباح كهربى لهما نفس القدرة الضوئية موضوعان على بُعد كبير متساوٍ من حائل، قارن بين شدة ضوء الليزر وشدة ضوء المصباح الكهربى على الحائل، فسر إجابتك.

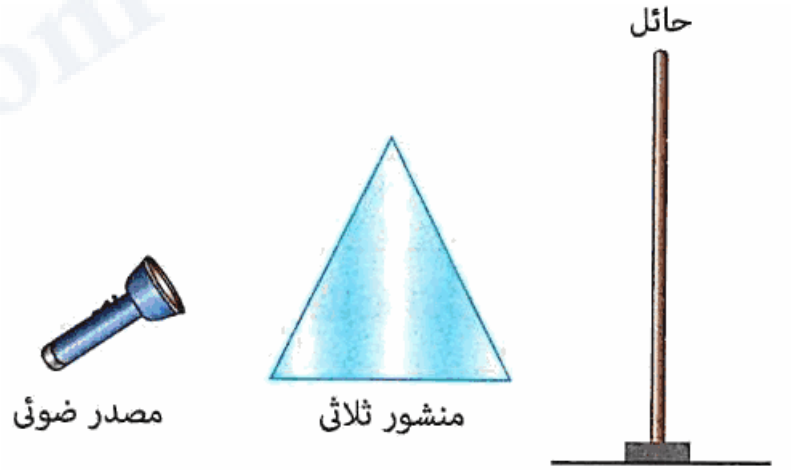


٥ إذا كانت شدة ضوء صادر عن مصباح تنجستين على بُعد 1 m من المصدر هى $16\ mW/m^2$، فما شدة هذا الضوء على بُعد 2 m ؟

٦ فى ليزر (الهيليوم - نيون) ما وظيفة كل من :
(١) ذرات النيون ؟
(٢) مصدر الجهد الكهربى ؟

٧ أثناء إجراء أبحاث إنتاج الليزر وجد العلماء أن كفاءة إنتاج الليزر تكون عالية جدًا عند إضافة ذرات الهيليوم إلى ذرات النيون بنسبة معينة بدلًا من استخدام ذرات النيون بمفردها فى الأنبوبة، وضح الدور الذى تقوم به ذرات الهيليوم.

٨ فى الشكل المقابل، صف مع التفسير الطيف المتكون على الحائل إذا كان المصدر الضوئى هو :
(١) ليزر (الهيليوم - نيون).
(٢) مصباح التنجستين.



٩ كيف تتم عملية التضخيم فى جهاز ليزر (الهيليوم - نيون) ؟

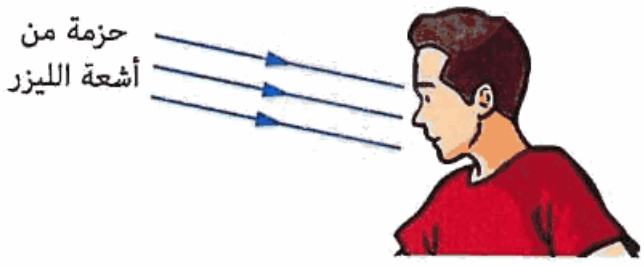
١٠ علل : فوتون الأشعة السينية له طاقة أكبر من طاقة فوتون ليزر (الهيليوم - نيون) إلا أن أشعة ليزر (الهيليوم - نيون) يمكنها الوصول لمسافات أبعد من الأشعة السينية.

١١ اذكر وجه تشابه ووجه اختلاف بين : فوتونات ليزر (الهيليوم - نيون) و فوتونات الأشعة السينية.

١٢ وضح لماذا عند سقوط شعاع ليزر (الهيليوم - نيون) على سطح معدن لم تنبعث إلكترونات كهروضوئية بالرغم من التركيز العالى للشعاع، بينما عند سقوط ضوء أبيض على نفس السطح انبعثت إلكترونات كهروضوئية.

١٣ ماذا يحدث عند إنارة الهولوجرام بشعاع ليزر له نفس الطول الموجى للأشعة المرجعية والنظر خلاله بالعين المجردة ؟

١٤ فى الشكل المقابل، كيف تختلف خصائص حزمة الأشعة المنعكسة عن الجسم عن حزمة الأشعة الساقطة عليه ؟

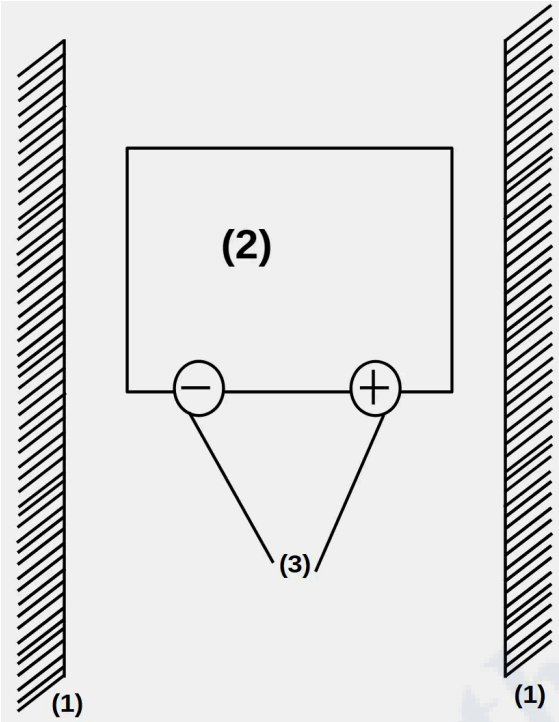


١٥ ما شرط تسجيل تضاريس جسم على لوح فوتوغرافى ؟

١٦ لماذا تُستخدم أشعة الليزر فى كل من :
(١) توجيه الصواريخ فى التطبيقات الحربية ؟
(٢) التصوير المجسم ؟
(٣) علاج الانفصال الشبكى ؟

أسئلة امتحانات السنين السابقة – ٤٢ سؤالًا

١ يوضح الشكل التخطيطي جهاز انتاج ليزر (الهيليوم نيون). (تجريبى / يونيو ٢١)
ما دور المكونات الموضحة على الشكل؟



(أ) 1- إنتاج الفوتونات 2- إحداث فرق جهد عالي 3- انعكاس الفوتونات
(ب) 1- انعكاس الفوتونات 2- يحتوي الوسط الفعال 3- إحداث فرق جهد عالي
(ج) 1- ضخ طاقة الإثارة للذرات 2- إثارة ذرات النيون 3- تضخيم الفوتونات
(د) 1- إنتاج فوتونات الليزر 2- مصدر الطاقة المستخدم 3- إثارة ذرات النيون

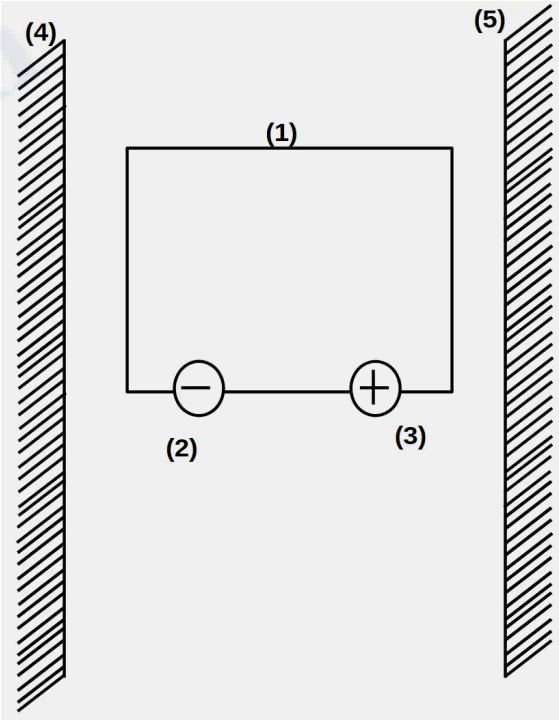
---

٢ في ليزر الياقوت المطعم بالكروم تستخدم مصابيح زينون قوية لإثارة ذرات الوسط الفعال. (تجريبى / يونيو ٢١)
فإن(سرعة شعاع الليزر)/(سرعة ضوء مصباح الزينون في الهواء) ...

(أ) أكبر من واحد (ب) تساوي صفر (ج) أقل من واحد (د) تساوي واحد

---

٣ يبين الشكل رسم تخطيطي لجهاز ليزر الهيليوم نيون. (دور أول ٢١)
أي اختيار صحيح له دور هام في عملية تضخيم فوتونات الليزر؟



أ (1) , (2)　　ب (1) , (4)　　ج (4) , (5)　　د (3) , (5)

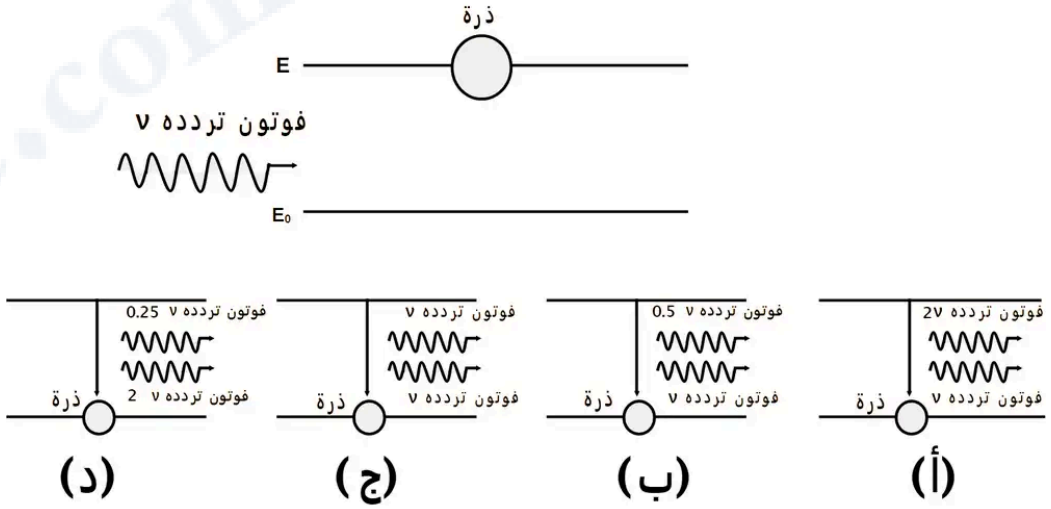
---

٤ حزمة من أشعة ليزر نصف قطرها (r) و شدتها (I) عند مصدرها. (دور أول ٢١)
فإن شدتها و قطرها على بعد 15 m من المصدر ...

أ لا تتغير لا يتغير　　ب تزداد يزداد
ج تقل يقل　　د تقل يزداد

---

٥ فوتون تردده ν سقط على ذره مثارة كما بالشكل المقابل (تجريبى / يونيو ٢١)
أي الأشكال التالية تعبر عن خصائص الانبعاث المستحث؟



٦ النقاء الطيفي لأشعة الليزر يعني أن فوتوناتها ... (استرشادى ٢٥)

(أ) لها اتجاه واحد
(ب) لها طول موجي واحد تقريبا
(ج) لا تتبع قانون التبريع العكسي
(د) متفقة في الطور

٧ صورة الطاقة المستخدمة في إثارة ذرات الوسط الفعال في ليزر الصبغات السائلة هي ... (استرشادى ٢٥)

(أ) ضوئية (ب) حرارية (ج) كهربية (د) كيميائية

٨ يتم اختيار عنصري الهيليوم و النيون كوسط فعال لإنتاج ليزر (He-Ne) بسبب ... (استرشادى ٢٥)

(أ) تساوي عدد مستويات الطاقة فيهما
(ب) تقارب قيم مستويات الطاقة لمستويات الإثارة المستقرة في كل منهما
(ج) تقارب قيم مستويات الطاقة لمستويات الإثارة شبه المستقرة في كل منهما
(د) جميع ما سبق

٩ في ليزر (الهيليوم - نيون) عند استبدال المراة شبه المنفذة (معامل انعكاسها 95%) بأخرى (معامل انعكاسها 98%) (استرشادى ٢٥)
فإن شده شعاع الليزر الناتج ... و طاقة الفوتون الواحد من شعاع الليزر الناتج ... على الترتيب

(أ) تتغير , تظل ثابتة
(ب) تتغير , تتغير
(ج) تظل ثابتة , تتغير
(د) تظل ثابتة , تظل ثابتة

---

١٠ في ليزر الهيليوم-نيون عند استبدال المراة شبه المنفذة بلوح زجاجي شفاف , أي الاختيارات التالية صحيح؟ (دور ثان ٢٤)

(أ) تزيد شدة شعاع الليزر الناتج لقيمة عظمى
(ب) لا يحدث الإسكان المعكوس على الإطلاق
(ج) لا ينتج شعاع ليزر على الإطلاق
(د) لا يحدث انبعاث مستحث على الإطلاق

---

١١ يستخد الليزر في التصوير المجسم , و ذلك لأن أشعة الليزر تتميز ب ... (دور ثان ٢٤)

(أ) شدتها العالية
(ب) تأثيرها على الألواح الفوتوغرافية
(ج) ترابط فوتوناتها
(د) أحادية الطول الموجي

---

١٢ إذا كان فرق الطور بين موجتين منعكستين عن الجسم في التصوير المجسم يساوي $(\pi)/4$ فأي الاختيارات التالية يعبر عن فرق المسار بينهما؟ (دور أول ٢٤)

(أ) $(\lambda)/2$
(ب) $(\lambda)/4$
(ج) $(\lambda)/8$
(د) $(\lambda)/16$

---

١٣ في عملية التصوير ثلاثي الأبعاد باستخدام الليزر (دور أول ٢٤)
أي من الأشعة التالية يوجد اختلاف في الطور فيما بينهما؟

(أ) الأشعة الساقطة من المصدر الضوئي على المراة المستوية
(ب) الأشعة الساقطة من المصدر الضوئي على الجسم
(ج) الأشعة المنعكسة عن المراة المستوية إلى اللوح الفوتوغرافي
(د) الأشعة المنعكسة عن الجسم إلى اللوح الفوتوغرافي

---

١٤ يبدأ خروج شعاع الليزر من المراة شبه المنفذة في ليزر الهيليوم-نيون معتمدا على ... (دور ثان ٢٣)

(أ) شدة الإشعاع داخل التجويف الرنيني

(ب) نسبة ذرات الوسط الفعال في حالة الإسكان المعكوس

(ج) فرق الجهد الكهربي داخل أنبوبة الليزر

(د) فترة العمر للذرات في المستوى شبه المستقر

---

١٥ استخدام الليزر في المجالات العسكرية في تدمير الصواريخ يعتمد على ... (دور ثان ٢٣)

(أ) طاقة شعاع الليزر

(ب) النقاء الطيفي لشعاع الليزر

(ج) ترابط فوتونات شعاع الليزر

(د) الطبيعة الموجية لضوء الليزر

---

١٦ يتضخم عدد الفوتونات بالانبعاث المستحث في ليزر الهيليوم-نيون نتيجة تصادم ... (دور ثان ٢٣)

(أ) ذرات النيون المثارة في المستوى شبه المستقر ببعضها

(ب) ذرات الهيليوم المثارة بذرات النيون المثارة في المستوى شبه المستقر

(ج) الفوتونات المنعكسة عن مراتي التجويف الرنيني بذرات النيون المثارة في المستوى شبه المستقر

(د) ذرات الهيليوم المثارة بذرات النيون غير المثارة

---

١٧ إذا كان فرق الطور بين موجتي ليزر بعد انعكاسهما عن جسم 2π (دور أول ٢٣)
فإن فرق المسار بينهما ...

(أ) λ (ب) 2λ (ج) π (د) 2π

---

١٨ مصدران ضوئيان أحدهما يصدر ضوء عادي أحادي اللون (أزرق) و الأخر يصدر ليزر في منطقة الطيف الأحمر (تجريبي ٢٣)
أي من الاعتبارات التالية يعتبر صحيحا؟

(أ) فوتونات الليزر مترابطة و لها طاقة أعلى

(ب) فوتونات الضوء العادي مترابطة و لها طاقة أقل

(ج) فوتونات الليزر غير مترابطة و لها طاقة أعلى

(د) فوتونات الضوء العادي غير مترابطة و لها طاقة أعلى

---

١٩ شدة شعاع ليزر الهيليوم-نيون تزداد ... (تجريبى ٢٣)

(أ) بإنقاص فرق الجهد الكهربي المستخدم

(ب) بإنقاص نسبة ذرات الهيليوم عن النيون

(ج) بزيادة معدل الانعكاسات المتتالية داخل التجويف الرنيني

(د) بزيادة ضغط خليط الغازات داخل الأنبوبة

٢٠ عند تغير إحدى مراتي التجويف الرنيني لجهاز ليزر بقطعة من الزجاج الشفاف و إعادة تشغيل الجهاز ... (تجريبى ٢٣)

(أ) يخرج شعاع الليزر من جهة اللوح الشفاف

(ب) لا يخرج شعاع ليزر من الجهاز

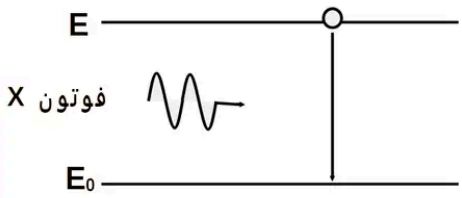
(ج) يخرج شعاع الليزر من الجهة التي بها المراة

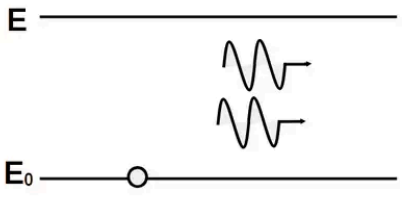
(د) يخرج شعاع الليزر من كلا الجهتين

٢١ في عملية التصوير ثلاثي الأبعاد لجسم باستخدام الليزر كان فرق المسار بين موجتي ليزر (دور ثان ٢١)
منعكستين عن الجسم $2/3\lambda$
فإن فرق الطور بين هاتين الموجتين يساوي ...

(أ) $(3\pi)/4$ (ب) $(4\pi)/3$ (ج) π (د) $(3\pi)/2$

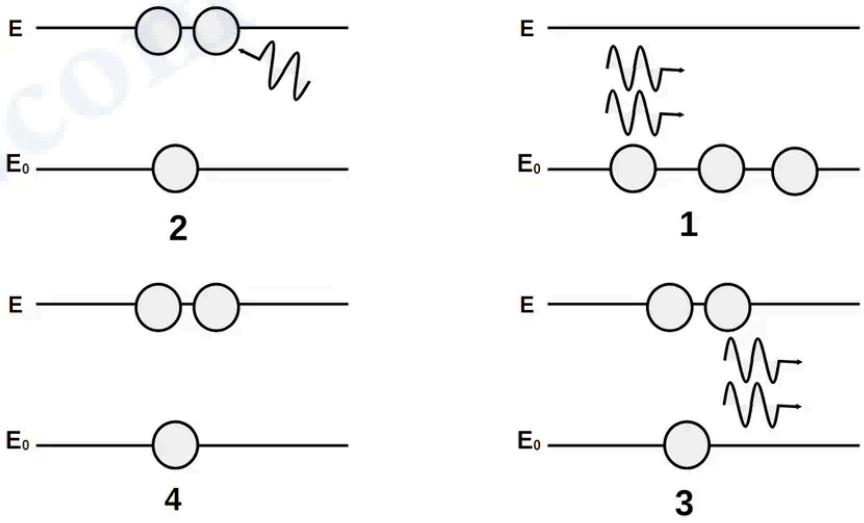
٢٢ في الشكل التالي حتى يحدث انبعاث مستحث يجب أن تكون طاقة الفوتون (X) ... (دور أول ٢٢)





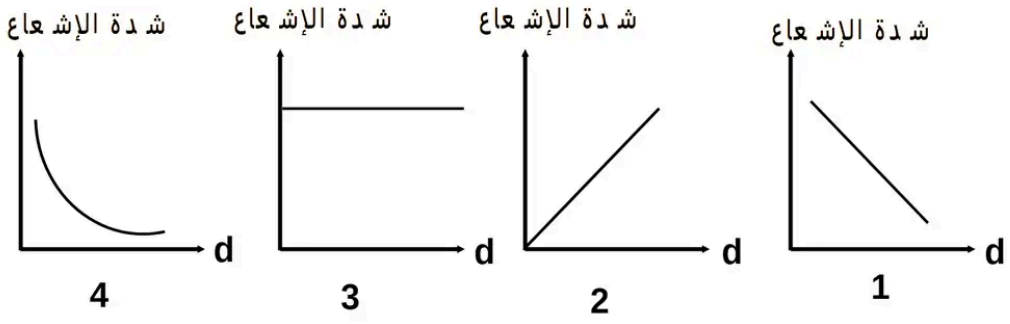
(أ) $E + E_0$ (ب) $E - E_0$ (ج) $2(E - E_0)$ (د) $2(E + E_0)$

٢٣ الأشكال التخطيطية 1و2و3و4 تمثل خطوات الحصول على فوتونات الليزر (دور ثان ٢٢)
فإن الترتيب الصحيح لخطوات الحصول على شعاع الليزر هو ...



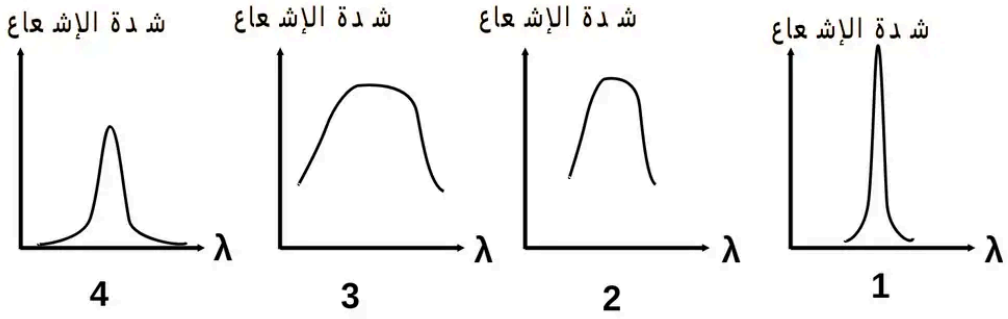
أ) 3 <-- 4 <-- 2 <-- 1
ب) 3 <-- 2 <-- 1 <-- 4
ج) 3 <-- 4 <-- 1 <-- 2
د) 3 <-- 2 <-- 4 <-- 1

٢٤ الأشكال البيانية الأتية تعبر عن العلاقة بين شدة الإشعاع و البعد عن المصدر d (دور أول ٢٢)
فإن الشكل الذي يعبر عن شعاع ليزر هو ...



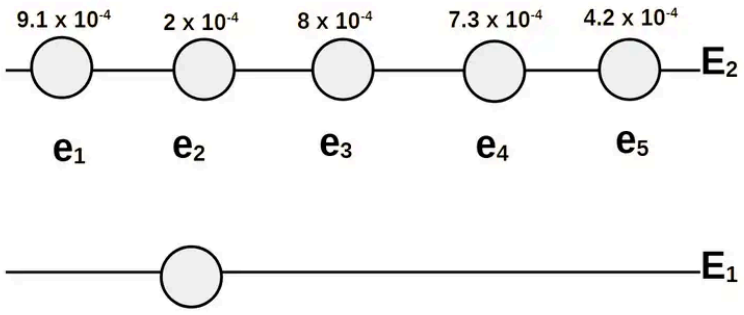
أ) 1
ب) 2
ج) 3
د) 4

٢٥ تعبر الأشكال البيانية التالية عن العلاقة بين شدة الإشعاع والطول الموجي (λ) لعدة مصادر ضوئية بنفس مقياس الرسم.
(دور ثان ٢٢)
أي شكل يمثل الإشعاع الذي يمكن استخدامه في التصوير المجسم؟



---

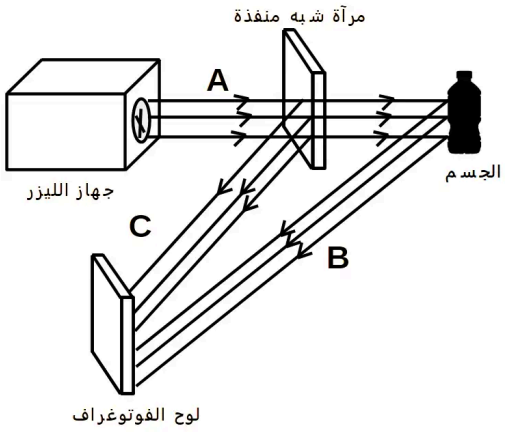
٢٦ يوضح الشكل وضع الإسكان المعكوس في غاز النيون والفترة الزمنية التي قضتها كل ذرة من الذرات الخمس المثارة بالمستوى شبه المستقر E_2 حتى لحظة ما، وبفرض أنه بعد مضي 5×10^{-4} من تلك اللحظة ستصل فوتونات طاقة كل منها $E_2 - E_1$ إلى الذرات الخمس الموضحة بالمستوى E_2، أي من الذرات الخمس ستحث قبل انتهاء فترة العمر لها؟ (دور ثان ٢٢)
(بفرض أن فترة العمر للمستوى شبه المستقر $E_2 = 10^{-3}s$)



أ) e_1, e_3 ب) e_2, e_4 ج) e_2, e_5 د) e_1, e_2, e_5

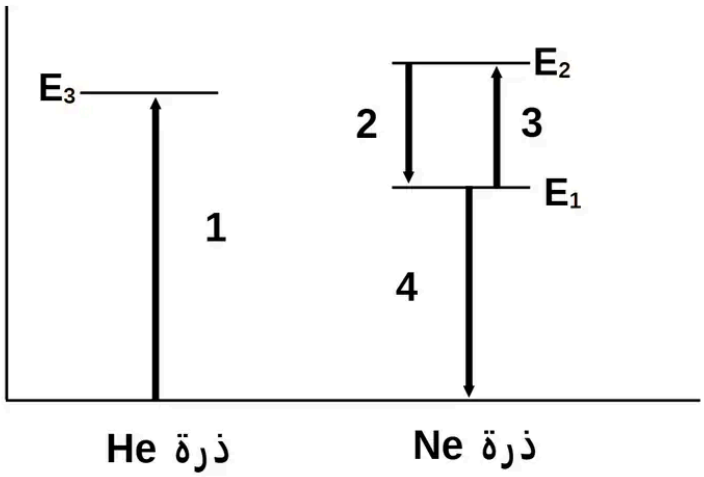
---

٢٧ الشكل المقابل يوضح كيفية تكوين الهولوجرام , أي الاختيارات التالية يمثل الأشعة المرجعية التي تساهم في تكوين هدب التداخل؟ (دور أول ٢٣)



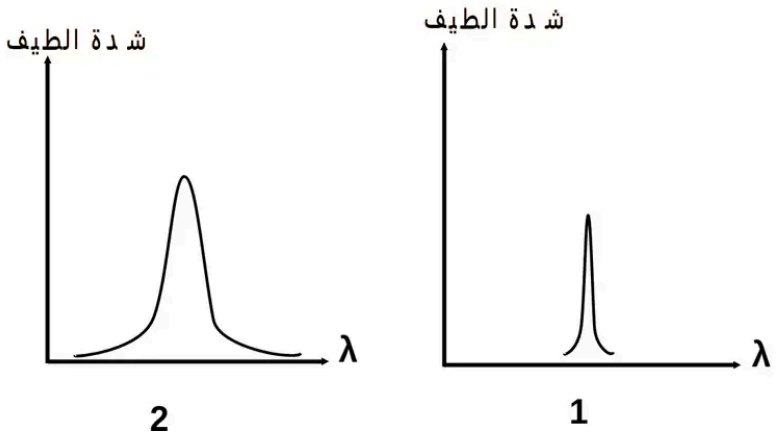
أ) B , C
ب) A , B
ج) C فقط
د) B فقط

٢٨ الشكل المقابل يعبر عن عملية إنتاج فوتونات ليزر هيليوم-نيون إذا علمت أن المستويين E_3 , E_2 مستويات طاقة شبه مستقرة (دور أول ٢٣)
أي الانتقالات يسبب انطلاق فوتون لأشعة ليزر هيليوم-نيون؟



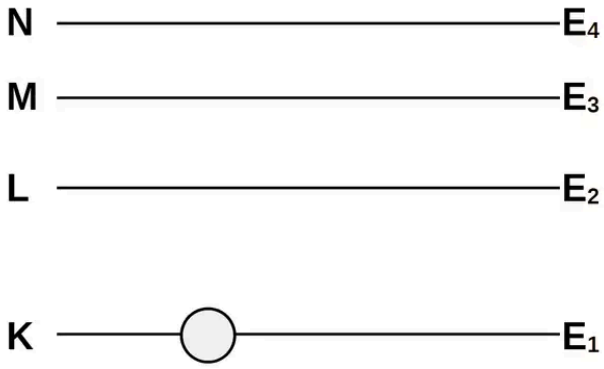
أ) 4
ب) 3
ج) 2
د) 1

٢٩ الشكلان البيانيان يوضحان مدى طيفين 1 و 2 صادرين عن مصدرين ضوئيين. (دور أول ٢٤)
عندما قطع الطيف الصادر عن كل من المصدرين مسافة d كانت شدة الطيف 2 تساوي 2I وشدة الطيف 1 تساوي 2I. فإذا أصبحت المسافة التي يقطعها كل طيف من المصدر هي 2d فإن شدتي الطيفين 1 و 2 على الترتيب ...



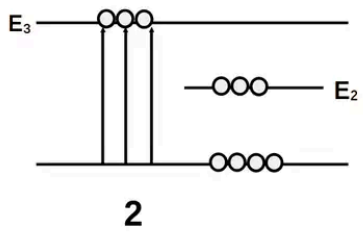
أ) 2I,I/4 ب) I,I/2 ج) I/4,2I د) I,I/4

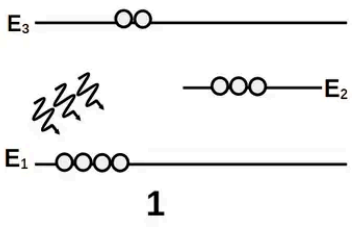
٣٠ يعبر الشكل المقابل عن إلكترون موجود في المستوى الأول لذرة ما (دور ثان ٢٤)
سقط فوتون طاقته $E=E_4 - E_1$ فأثير الإلكترون إلى مستوى أعلى
و قبل انتهاء فترة العمر للإلكترون في المستوى الذي أثير إليه سقط فوتون أخر طاقته $E=E_4-E_3$ على الإلكترون المثار فأي الاختيارات الأتية صحيح؟

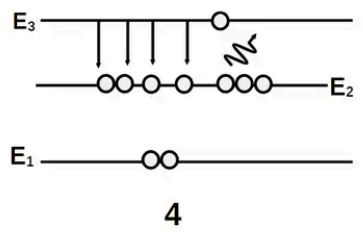


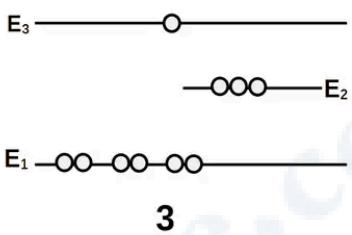
(أ) يعود الإلكترون من N إلى K و يحدث انبعاث مستحث
(ب) يعود الإلكترون من N إلى M و يحدث انبعاث تلقائي
(ج) يعود الإلكترون من N إلى M و يحدث انبعاث مستحث
(د) يعود الإلكترون من N إلى K و يحدث انبعاث تلقائي

٣١ لديك أربعة أشكال تمثل مراحل إنتاج الليزر , أي من الأشكال يمثل عملية الإسكان المعكوس؟ (دور أول ٢١)



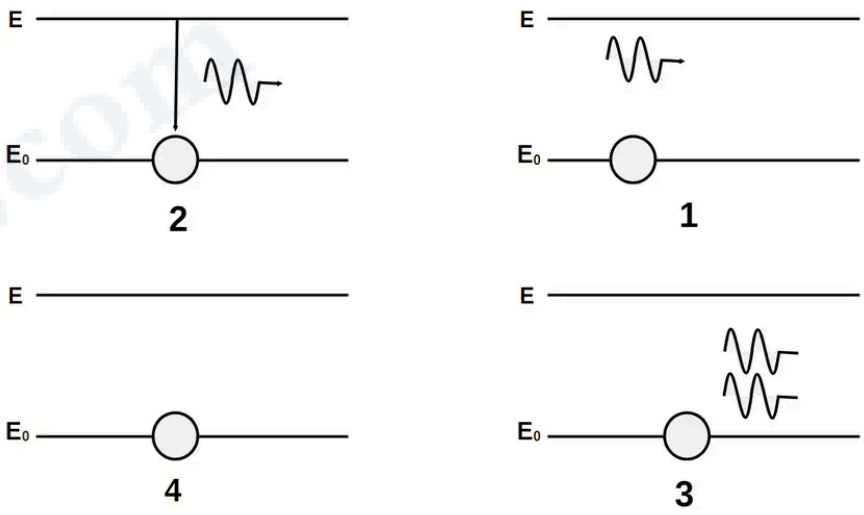






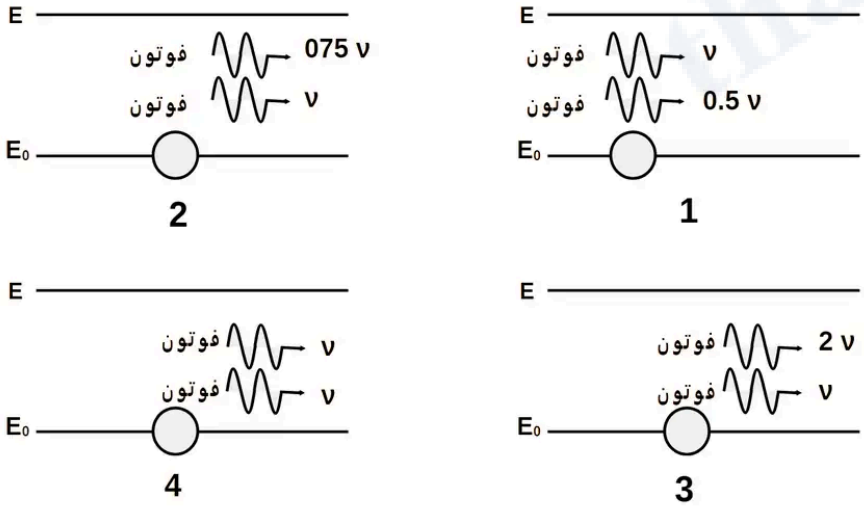
(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

٣٢ لديك أربعة أشكال تمثل مراحل إنتاج الليزر , أي من الأشكال يعبر عن طيف الانبعاث؟ (دور أول ٢١)



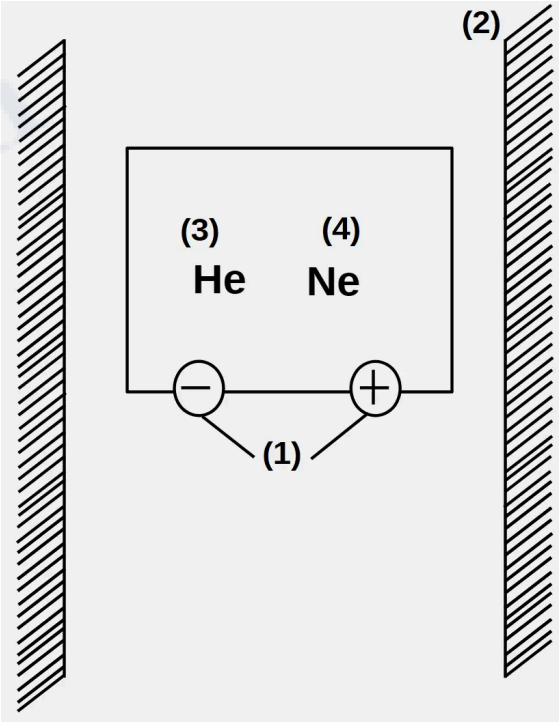
أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4

٣٣ لديك أربعة أشكال تمثل مراحل إنتاج الليزر , أي من الأشكال يعبر عن مفهوم النقاء الطيفي الذري؟ (دور ثان ٢١)



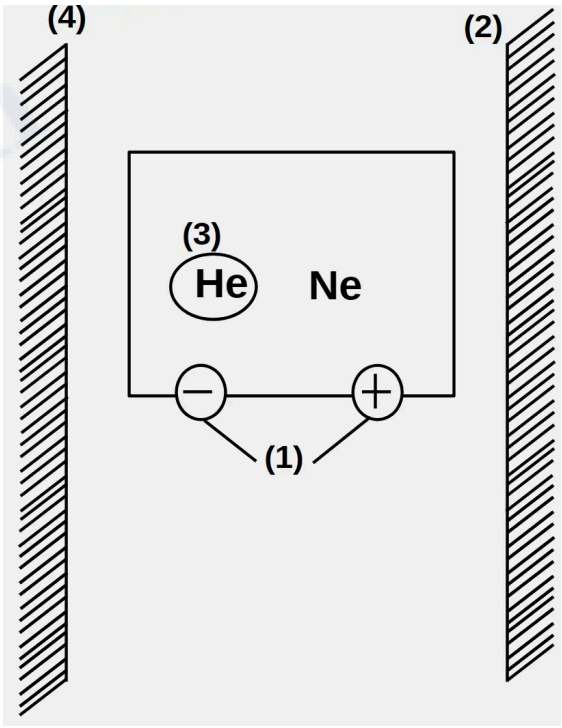
أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4

٣٤ يوضح الشكل تركيب جهاز ليزر الهيليوم-نيون فإن ذرات النيون تثار بسبب ... (دور ثان ٢١)



(أ) تصادمها مع المكون 2
(ب) مصادمها مع ذرات المكون 3 المثارة
(ج) تصادمها مع ذرات المكون 3 الغير مثارة
(د) اكتسابها طاقة من المكون 1

٣٥ الشكل المقابل يوضح تركيب جهاز الهيليوم نيون , أي من المكونات مسؤول عن إثارة ذرات النيون؟ (دور أول ٢٢)

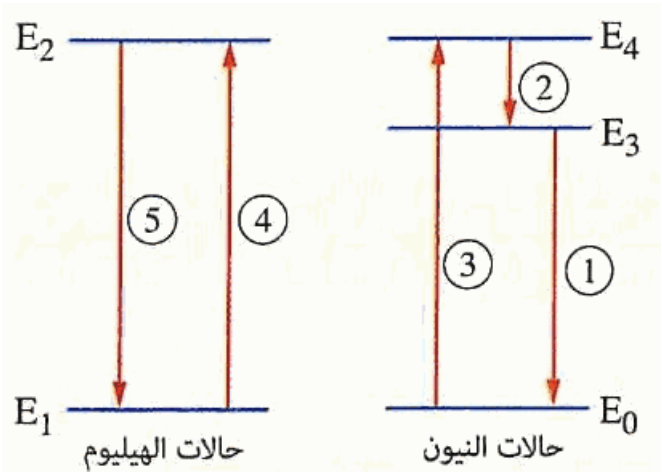


أ 1 ب 2 ج 3 د 4

٣٦ طاقة فوتون من ضوء أخضر أحادى اللون منبعث من مصدر ضوء عادى ..... طاقة فوتون من ليزر (الهيليوم - نيون). (دور أول ٢٥)

أ أقل من ب أكبر من ج نصف د تساوى

٣٧ الشكل التخطيطى يوضح انتقالات ذرتى الهيليوم والنيون بين مستويات الطاقة أثناء عملية إنتاج الليزر، أى انتقالين يحدثان عند اصطدام ذرة هيليوم مثارة بذرة نيون غير مثارة ؟ (دور أول ٢٥)



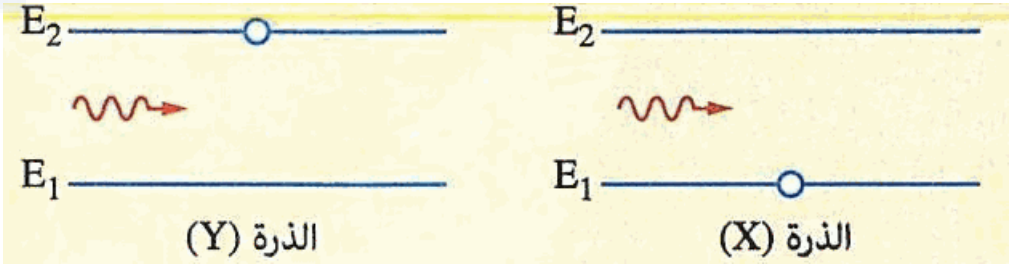
أ الانتقالان 1 ، 4 ب الانتقالان 5 ، 3

ج الانتقالان 3 ، 4 د الانتقالان 5 ، 2

٣٨ فى التصوير ثلاثى الأبعاد، سقطت حزمة مترابطة من أشعة ليزر طولها الموجى (λ) على جسم، فإذا كان الفرق فى المسير بين موجتى ليزر منعكستين عن الجسم يساوى (2λ)، فإن الفرق فى الطور بينهما يساوى ..... (دور أول ٢٥)

أ) 3π ب) 2π ج) 4π د) 6π

٣٩ يسقط فوتون طاقته $(E_2 - E_1)$ على كل من الذرتين (Y) ، (X) لوسط فعال كما بالشكل المقابل، ما العملية التى تحدث لكل من الذرتين ؟ (دور ثان ٢٥)



أ) الذرة (X) : انبعاث مستحث ، الذرة (Y) : انبعاث تلقائى

ب) الذرة (X) : انبعاث تلقائى ، الذرة (Y) : انبعاث مستحث

ج) الذرة (X) : انبعاث تلقائى ، الذرة (Y) : ضخ ضوئى

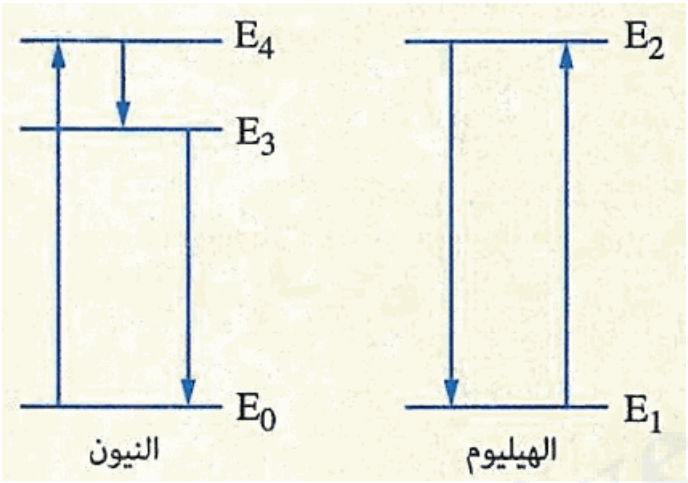
د) الذرة (X) : ضخ ضوئى ، الذرة (Y) : انبعاث مستحث

٤٠ نوع الطاقة المستخدمة فى إثارة ذرات الوسط الفعال فى ليزر الياقوت هى ..... (دور ثان ٢٥)

أ) طاقة كهربية ب) طاقة ضوئية

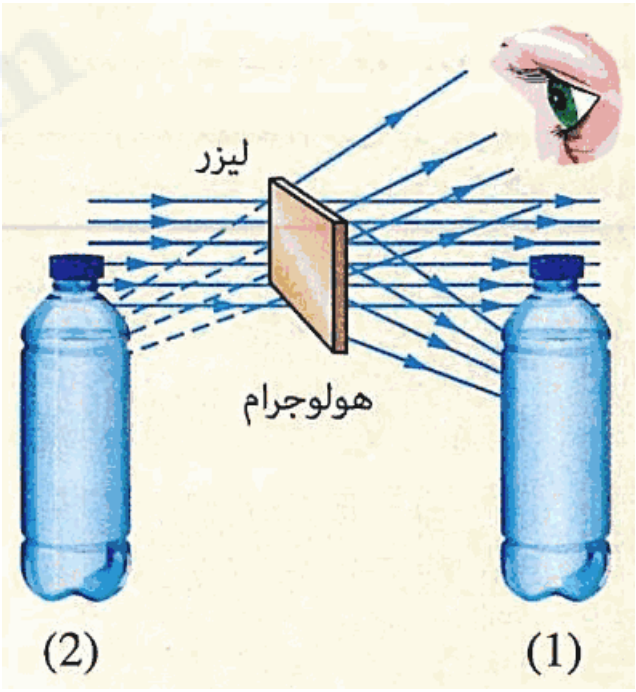
ج) طاقة كيميائية د) طاقة حرارية

٤١ يُستخدم خليط من ذرات الهيليوم والنيون لإنتاج ليزر طوله الموجى 632.8 nm، ويوضح الشكل مخططًا مبسطًا لمستويات الطاقة لحالات الهيليوم والنيون، أى مستويين للطاقة يوجد فرق فى الطاقة بينهما مقداره $3.141 \times 10^{-19}\ J$ ؟ (دور ثان ٢٥)



أ) $(E_4 - E_3)$ ب) $(E_4 - E_0)$ ج) $(E_3 - E_0)$ د) $(E_2 - E_1)$

٤٢ يوضح الشكل ظهور صورتين (1) ، (2) عند سقوط أشعة ليزر على هولوجرام، فأى الاختيارات الآتية يوضح خصائص كل صورة ؟ (استرشادى ٢٦)



(أ) الصورة (1) : حقيقية ، الصورة (2) : حقيقية

(ب) الصورة (1) : تخيلية ، الصورة (2) : حقيقية

(ج) الصورة (1) : حقيقية ، الصورة (2) : تخيلية

(د) الصورة (1) : تخيلية ، الصورة (2) : تخيلية

مفتاح الإجابات والحلول

أسئلة الاختيار من متعدد

١ أ	٢ ج	٣ ب	٤ ب	٥ ب	٦ ج	٧ ج	٨ ج	٩ ج	١٠ ب
١١ ج	١٢ ب	١٣ ب	١٤ أ	١٥ د	١٦ ج	١٧ ج	١٨ د	١٩ أ	٢٠ أ
٢١ ج	٢٢ ب	٢٣ أ	٢٤ أ	٢٥ ج	٢٦ ج	٢٧ د	٢٨ ج	٢٩ ب	٣٠ ب
٣١ د	٣٢ د	٣٣ د	٣٤ ج	٣٥ ب	٣٦ ب	٣٧ ج	٣٨ ب	٣٩ ج	٤٠ د
٤١ د	٤٢ ج	٤٣ ب	٤٤ ب	٤٥ د	٤٦ ج	٤٧ د	٤٨ د	٤٩ ج	٥٠ ب
٥١ ب	٥٢ ب	٥٣ أ	٥٤ أ	٥٥ د	٥٦ ج	٥٧ ج	٥٨ ج	٥٩ ب	٦٠ ب

١ الإجابة (أ)

المصباح العادي ينبعث منه الضوء تلقائيًا بدون مؤثر خارجي

٢ الإجابة (ج)

عمر الإثارة العادية 10^-8 s وعمر شبه المستقر 10^-3 s

$(10^{-8})/(10^{-3}) = 10^{-5} < 1$

٣ الإجابة (ب)

في مصباح النيون يسود الانبعاث التلقائي

٤ الإجابة (ب)

X في المستوى الأدنى فيمتص الفوتون

Y في المستوى الأعلى فيحدث انبعاث مستحث

٥ الإجابة (ب)

الذرة مثارة ولم ينقض عمرها: فوتون طاقته تساوي فرق المستويين يسبب انبعاثًا مستحثًا

$E = -3.4-(-13.6) = 10.2\ eV$

٦ الإجابة (ج)

الفوتونات المترابطة لها نفس التردد ونفس الاتجاه ونفس الطور

٧ الإجابة (ج)

دخل فوتون واحد وخرج فوتونان متماثلان: انبعاث مستحث

٨ الإجابة (ج)

الذرة في المستوى الأدنى ابتلعت الفوتون وانتقلت إلى الأعلى: امتصاص

٩ الإجابة (ج)

يلزم سقوط فوتون طاقته تساوي فرق المستويين

$E=E_1-E_0$

١٠ الإجابة (ب)

الذرة مثارة في E1 والفوتون الساقط طاقته

$E=E_1-E_0$

١١ الإجابة (ج)

الانبعاث التلقائي يحدث بدون مؤثر خارجي

١٢ الإجابة (ب)

x تعود تلقائيًا، و y تعود بتأثير فوتون قبل انتهاء عمرها

طاقة الفوتونين وسرعتهما واحدة، والمختلف هو المدة التي قضتها كل ذرة في E1

١٣ الإجابة (ب)

عمر المستوى 10^-3 s

الذرة (1) عادت بعد 10^-5 s أي قبل انتهاء عمرها: بتأثير فوتون

الذرة (2) عادت بعد 10^-3 s أي بعد انتهاء عمرها: بدون مؤثر

١٤ الإجابة (أ)

شدة المصباح العادي تتناسب عكسيًا مع مربع المسافة

$I \propto 1/(d^2)$

١٥ الإجابة (د)

شدة الليزر لا تتغير بالابتعاد عن المصدر

١٦ الإجابة (ج)

سرعة الضوء في الفراغ واحدة لكل المصادر

١٧ الإجابة (ج)

كل الفوتونات الضوئية والسينية سرعتها في الفراغ سرعة الضوء

١٨ الإجابة (د)

حزمة الليزر لا تتشتت فتبقى شدتها أكبر على نفس البعد

١٩ الإجابة (أ)

فوتونات الليزر مترابطة ومتوازية فلا تتفرق ولا تضعف بالبعد

٢٠ الإجابة (أ)

متوازية يعني أن لها نفس الاتجاه

٢١ الإجابة (ج)

الليزر له طول موجي واحد فلا يتحلل في المنشور

في وضع النهاية الصغرى للانحراف يسير الشعاع داخل المنشور موازيًا للقاعدة

٢٢ الإجابة (ب)

شدة الليزر لا تتغير بالبعد فتبقى I

٢٣ الإجابة (أ)

شدة الليزر ثابتة عند النقطتين

$I_x/I_y = 1$

٢٤ الإجابة (أ)

سعة الموجة تتناسب عكسيًا مع البعد

$A \propto 1/d$

$A_y/A_x = d/2d = 1/2$

٢٥ الإجابة (ج)

$I_x/I_y = (d_2^2)/(d_1^2) = 2.25$

$d_2/d_1 = 1.5$

$d_1/d_2 = 2/3$

٢٦ الإجابة (ج)

كل الفوتونات المنبعثة بالانبعاث المستحث لها نفس الطاقة

٢٧ الإجابة (د)

طيف الليزر خط ضيق وشدته عالية

وطيف الضوء العادي عريض

٢٨ الإجابة (ج)

الليزر يحتاج مصدر طاقة خارجيًا للضخ، فالعبارة الخاطئة هي (لا يتطلب)

٢٩ الإجابة (ب)

الضخ يهدف إلى الإسكان المعكوس

٣٠ الإجابة (ب)

بعد الضخ يحدث الإسكان المعكوس

٣١ الإجابة (د)

الإسكان المعكوس: ذرات المستوى الأعلى أكثر من ذرات الأدنى
في الشكل د: ست ذرات في E3 وذرتان فقط في E1

٣٢ الإجابة (د)

الضخ الضوئي يستخدم في ليزر الياقوت

٣٣ الإجابة (د)

الضخ بشعاع ليزر يستخدم في ليزر الصبغة السائلة

٣٤ الإجابة (ج)

ليزر الهيليوم نيون ضوء أحمر منظور
$\lambda = 632.8\ nm$

٣٥ الإجابة (ب)

طيف ليزر الهيليوم نيون خط أحمر واحد

٣٦ الإجابة (ب)

الفوتونات تنبعث من ذرات النيون
والهيليوم وظيفته نقل الطاقة فقط

٣٧ الإجابة (ج)

نسبة الهيليوم أكبر من النيون حتى تتوفر ذرات هيليوم مثارة كثيرة
$He:Ne = 10:1$

٣٨ الإجابة (ب)

النيون فقط هو الذي يصل إلى الإسكان المعكوس
والهيليوم ينقل له الطاقة بالتصادم

٣٩ الإجابة (ج)

ذرة الهيليوم المثارة تصطدم بذرة نيون غير مثارة فتنقل لها طاقتها

٤٠ الإجابة (د)

الوسط الفعال بين مرآتين متقابلتين: عاكسة وشبه منفذة

٤١ الإجابة (د)

نسبة الهيليوم إلى النيون 10:1
ومرآة عاكسة ومرآة شبه منفذة على طرفي الأنبوبة

٤٢ الإجابة (ج)

المرآتان (3) تعكسان الفوتونات ذهابًا وإيابًا فتتضخم الحزمة

٤٣ الإجابة (ب)

الليزر يخرج من المرآة (1) فهي شبه منفذة
فمعامل انعكاسها أقل من المرآة (2)

٤٤ الإجابة (ب)

الفوتون الذي يسير موازيًا لمحور الأنبوبة (B) يرتد بين المرآتين
فيبقى أطول مدة قبل خروجه

٤٥ الإجابة (د)

المكون x هو مصدر الجهد المسؤول عن الضخ
إذا توقف لا يحدث إسكان معكوس ولا يتولد ليزر

٤٦ الإجابة (ج)

ذرات الهيليوم في E3 تصطدم بنيون غير مثار فتثيره إلى E2
لأن E3 و E2 لهما نفس الطاقة تقريبًا

٤٧ الإجابة (د)

الذرة اكتسبت طاقة الإثارة

$$E_x = E_2 - E_0$$

والفوتون المستحث الذي مر بها

$$E_y = E_2 - E_1$$

٤٨ الإجابة (د)

أكبر فرق في الطاقة بين المستوى الأرضي E0 والمستوى E2

٤٩ الإجابة (ج)

الترتيب: ضخ الهيليوم x، ثم نقل الطاقة بالتصادم k
ثم الانبعاث المستحث z، ثم العودة للأرضي y

٥٠ الإجابة (ب)

طاقة إثارة الهيليوم
$E = E_3 - E_0 = 20.61\ eV$

٥١ الإجابة (ب)

فوتون الليزر ينتج من انتقال النيون من E2 إلى E1
$E = 20.66 - 18.7 = 1.96\ eV$

٥٢ الإجابة (ب)

الإسكان المعكوس يحدث في الوسط الفعال (2)

٥٣ الإجابة (أ)

الهولوجرام يعتمد على تداخل الفوتونات، فيلزم أن تكون مترابطة

٥٤ الإجابة (أ)

$\Delta x = (\lambda)/(2\pi)\Delta\varphi$
$\Delta x = (\lambda)/(2\pi) \times (\pi)/2 = (\lambda)/4$

٥٥ الإجابة (د)

الموجتان متعاكستان في الطور: فرق الطور π
$\Delta x = (\lambda)/2$
$\lambda = 2 \times 3164 = 6328\ mathringA$

٥٦ الإجابة (ج)

الأشعة (3) المنعكسة من أجزاء الجسم المختلفة تختلف في الشدة

٥٧ الإجابة (ج)

والأشعة (3) نفسها تختلف في الطور بسبب اختلاف المسافات

٥٨ الإجابة (ج)

اللوح يسجل هدب تداخل بين شعاع الجسم والشعاع المرجعي

٥٩ الإجابة (ب)

قياس المسافات يعتمد على توازي حزمة الليزر

٦٠ الإجابة (ب)

الالتئام يعتمد على التأثير الحراري لشعاع الليزر

الأسئلة المقالية

١ نموذج الإجابة

(١) الشكل (٢)، لأنه يمثل سقوط فوتون طاقته تساوى فرق الطاقة بين المستويين E_2 ، E_1 مما سبب انتقال الذرة من مستوى الطاقة الأقل إلى مستوى الطاقة الأعلى.

(٢) الشكل (١)، لأنه يمثل انتقال الذرة من مستوى الطاقة الأعلى إلى مستوى الطاقة الأقل مصحوبًا بانبعاث فوتونين مترابطين بتأثير سقوط فوتون طاقته تساوى فرق الطاقة بين المستويين.

(٣) الشكل (٣)، لأنه يمثل انتقال الذرة من مستوى الطاقة الأعلى إلى مستوى الطاقة الأقل دون مؤثر خارجى مصحوبًا بانبعاث فوتون واحد.

٢ نموذج الإجابة

لا، لأن أحد الفوتونين هو الفوتون الساقط على الذرة المثارة والفوتون الآخر ناتج عن عودة الذرة من مستوى الإثارة إلى مستوى الطاقة الأقل.

٣ نموذج الإجابة

لأن فوتونات أشعة الليزر مترابطة وشديدة التوازى ومحدودة التشتت فتظل شدة الأشعة ثابتة تقريبًا مع الابتعاد عن مصدر الضوء.

٤ نموذج الإجابة

شدة ضوء الليزر أكبر من شدة ضوء المصباح الكهربى على الحائل، لأن فوتونات الليزر مترابطة ومتوازية وقليلة التشتت فتظل شدة الضوء ثابتة بالابتعاد عن المصدر.

على عكس فوتونات المصباح الكهربى غير المترابطة وبالتالى تقل شدتها بالابتعاد عن المصدر حيث إنها تخضع لقانون التربيع العكسى.

٥ نموذج الإجابة

$$I \propto 1/(d^2)$$

$$I_1/I_2 = (d_2^2)/(d_1^2) \text{ ، } 16/I_2 = ((2)^2)/((1)^2)$$

$$I_2 = 4\ mW/m^2$$

٦ نموذج الإجابة

(١) مسئولة عن إنتاج فوتونات الليزر.

(٢) إمداد ذرات الوسط الفعال بالطاقة اللازمة لإثارتها للوصول لحالة الإسكان المعكوس باستمرار.

٧ نموذج الإجابة

تقوم ذرات الهيليوم المثارة بنقل طاقة الإثارة إلى ذرات النيون غير المثارة عند تصادمها بها فتثار ذرات النيون، وذلك يساعد على وصول ذرات النيون إلى حالة الإسكان المعكوس.

٨ نموذج الإجابة

(١) خط طيفى أحمر اللون، لأن ليزر (الهيليوم - نيون) يصدر ضوء أحادى الطول الموجى.
(٢) طيف مستمر (منطقة متصلة من ألوان الطيف)، لأن مصباح التنجستين يصدر طيف مستمر.

٩ نموذج الإجابة

الفوتونات التى تتحرك فى اتجاه محور الأنبوبة أو موازية له تنعكس انعكاسات متتالية بين مرآتى التجويف الرنينى فتسبب أثناء حركتها بين المرآتين مزيد من الانبعاثات المستحثة لذرات نيون مثارة لم تنتهِ فترة العمر لها فيتضاعف هذا العدد مرة أخرى، وتتكرر هذه العملية حتى يحدث تضخيم للإشعاع.

١٠ نموذج الإجابة

لأن إمكانية وصول الأشعة لمسافات بعيدة لا تعتمد على طاقة الفوتون الواحد ولكن تعتمد على ترابط الفوتونات وتوازى الأشعة وهو ما يتوافر فى أشعة الليزر ولا يتوافر فى الأشعة السينية.

١١ نموذج الإجابة

وجه التشابه : تتحرك فوتونات كل منهما فى الفراغ بنفس السرعة $(c = 3 \times 10^8\ m/s)$
وجه الاختلاف : فوتونات ليزر (الهيليوم - نيون) أحادية الطول الموجى فى نطاق الضوء المرئى ومترابطة ولا تخضع لقانون التربيع العكسى.
أما فوتونات الأشعة السينية فلها مدى متصل من الأطوال الموجية تتراوح من $10^{-13}\ m$ إلى $10^{-8}\ m$ (غير مرئى) وغير مترابطة وتخضع لقانون التربيع العكسى.

١٢ نموذج الإجابة

لأن فى هذه الحالة تكون دالة الشغل لسطح المعدن أكبر من طاقة فوتونات الضوء الأحمر لليزر (الهيليوم - نيون).
أما مصدر الضوء الأبيض فهو يحتوى على مدى من الأشعة به فوتونات ذات طاقات أعلى من طاقة فوتونات ليزر (الهيليوم - نيون) فتتسبب فى تحرير إلكترونات كهروضوئية من السطح.

١٣ نموذج الإجابة

تظهر صورة تقديرية ثلاثية الأبعاد مماثلة للجسم.

١٤ نموذج الإجابة

حزمة الأشعة الساقطة على الجسم : تكون متوازية ومتفقة فى الطور.
حزمة الأشعة المنعكسة عن الجسم : تكون غير متوازية وبينها فروق فى الشدة والطور حيث تحمل خصائص السطح الذى انعكست عنه من حيث تباين الألوان وتضاريس السطح.

١٥ نموذج الإجابة

استخدام أشعة مرجعية لها نفس الطول الموجى للأشعة المنعكسة عن الجسم لتتداخل على اللوح الفوتوغرافى.

١٦ نموذج الإجابة

(١) لأن أشعة الليزر متوازية لا تتغير شدتها بزيادة المسافة المقطوعة فتكون مناسبة للوصول للصواريخ بشدة مناسبة.
(٢) لأن أشعة الليزر مترابطة فعند استخدامها فى التصوير المجسم تسجل الاختلاف فى كل من شدة الإضاءة وفرق طور هُدب التداخل الناتجة وهو شرط تكون صورة ثلاثية الأبعاد.
(٣) لأن أشعة الليزر ذات شدة عالية فتكون لها طاقة حرارية كبيرة تعمل على إتمام عملية الالتحام للأجزاء المصابة بالانفصال.

أسئلة امتحانات السنين السابقة

١ ب	٢ د	٣ ج	٤ أ	٥ ج	٦ ب	٧ أ	٨ ج	٩ أ	١٠ ج
١١ ج	١٢ ج	١٣ د	١٤ أ	١٥ أ	١٦ ج	١٧ أ	١٨ د	١٩ ج	٢٠ ب
٢١ ب	٢٢ ب	٢٣ د	٢٤ ج	٢٥ أ	٢٦ ج	٢٧ ج	٢٨ ج	٢٩ ب	٣٠ ج
٣١ د	٣٢ ب	٣٣ د	٣٤ ب	٣٥ ج	٣٦ ب	٣٧ ب	٣٨ ج	٣٩ د	٤٠ ب
٤١ أ	٤٢ ج								

١ الإجابة (ب)

(1) مرآتا التجويف الرنينى : تعكسان الفوتونات ذهابًا وإيابًا.
(2) الأنبوبة : تحتوى الوسط الفعال (خليط الهيليوم والنيون).
(3) مصدر الجهد : يحدث فرق جهد عالٍ يثير الذرات.

٢ الإجابة (د)

شعاع الليزر وضوء مصباح الزينون كلاهما موجات كهرومغناطيسية سرعتها فى الهواء c فالنسبة تساوى واحد.

٣ الإجابة (ج)

التضخيم يحدث بالانعكاسات المتتالية للفوتونات بين مرآتى التجويف الرنينى (4) ، (5).

٤ الإجابة (أ)

أشعة الليزر متوازية ومترابطة ولا تخضع لقانون التربيع العكسى.
فلا تتغير شدتها ولا قطرها تقريبًا.

٥ الإجابة (ج)

فى الانبعاث المستحث يسقط فوتون تردده ν على الذرة المثارة فتعود لمستواها وينطلق فوتونان كل منهما تردده ν (متطابقان).

٦ الإجابة (ب)

النقاء الطيفى يعنى أن فوتونات الليزر لها طول موجى واحد تقريبًا.

٧ الإجابة (أ)

ذرات الوسط الفعال فى ليزر الصبغات السائلة تثار بطاقة ضوئية.

٨ الإجابة (ج)

مستويات الإثارة شبه المستقرة للهيليوم والنيون متقاربة فى الطاقة، فتنتقل طاقة الهيليوم المثار إلى النيون بالتصادم.

٩ الإجابة (أ)

تغيير نسبة الانعكاس يغير شدة الشعاع الخارج.
أما طاقة الفوتون $E = h\nu$ فتعتمد على فرق مستويات الطاقة فتظل ثابتة.

١٠ الإجابة (ج)

اللوح الشفاف لا يعكس الفوتونات فلا تحدث الانعكاسات المتتالية ولا يحدث تضخيم.
فلا ينتج شعاع ليزر على الإطلاق.

١١ الإجابة (ج)

التصوير المجسم يعتمد على تداخل الأشعة، وهذا يتطلب ترابط فوتونات الليزر.

١٢ الإجابة (ج)

$$\Delta\varphi = (2\pi)/(\lambda)\ \Delta x$$
$$(\pi)/4 = (2\pi)/(\lambda)\ \Delta x$$
$$\Delta x = (\lambda)/8$$

١٣ الإجابة (د)

الأشعة المنعكسة عن الجسم تختلف فى الطور لاختلاف المسافات التى تقطعها من تضاريس سطح الجسم.

١٤ الإجابة (أ)

يخرج الشعاع من المرآة شبه المنفذة عندما تصل شدة الإشعاع داخل التجويف الرنينى إلى قيمة معينة.

١٥ الإجابة (أ)

تدمير الصواريخ يحتاج طاقة عالية، فيعتمد على طاقة شعاع الليزر.

١٦ الإجابة (ج)

الفوتونات المنعكسة عن مرآتى التجويف الرنينى تصطدم بذرات النيون المثارة فى المستوى شبه المستقر فتحدث انبعاثات مستحثة جديدة.

١٧ الإجابة (أ)

$$\Delta x = (\lambda)/(2\pi)\ \Delta\varphi = (\lambda)/(2\pi) \times 2\pi = \lambda$$

١٨ الإجابة (د)

فوتونات الضوء العادى غير مترابطة.

الضوء الأزرق تردده أكبر من الأحمر فطاقة فوتونه $E = h\nu$ أعلى.

١٩ الإجابة (ج)

زيادة الانعكاسات المتتالية داخل التجويف الرنينى تزيد الانبعاثات المستحثة فتزداد شدة الشعاع.

٢٠ الإجابة (ب)

بدون المرآة لا تحدث الانعكاسات المتتالية فلا يحدث تضخيم، فلا يخرج شعاع ليزر.

٢١ الإجابة (ب)

$$\Delta\varphi = (2\pi)/(\lambda)\ \Delta x = (2\pi)/(\lambda) \times 2/3\lambda = (4\pi)/3$$

٢٢ الإجابة (ب)

حتى يحدث انبعاث مستحث يجب أن تساوى طاقة الفوتون الساقط فرق الطاقة بين المستويين.

$$X = E - E_0$$

٢٣ الإجابة (د)

(1) ذرات فى المستوى الأرضى ثم (4) إثارة وإسكان معكوس ثم (2) انبعاث تلقائى يبدأ العملية ثم (3) انبعاث مستحث بفوتونين مترابطين.

٢٤ الإجابة (ج)

شدة شعاع الليزر لا تتغير تقريبًا بالبعد عن المصدر، فالخط أفقى (الشكل 3).

٢٥ الإجابة (أ)

التصوير المجسم يحتاج ضوء أحادى الطول الموجى تقريبًا (نقاء طيفى)، فالمنحنى الأضيق (أ).

٢٦ الإجابة (ج)

فترة العمر $10^{-3}\ s$، وبعد $5 \times 10^{-4}\ s$ تكون الذرة قد قضت (الزمن السابق + s) 5×10^{-4}

$e_2 : 2 \times 10^{-4} + 5 \times 10^{-4} = 7 \times 10^{-4} < 10^{-3}$

$e_5 : 4.2 \times 10^{-4} + 5 \times 10^{-4} = 9.2 \times 10^{-4} < 10^{-3}$

الباقى يتجاوز $10^{-3}\ s$ فيعود تلقائيًا قبل وصول الفوتونات.

٢٧ الإجابة (ج)

الأشعة المرجعية هى المنعكسة عن المرآة شبه المنفذة إلى اللوح دون أن تسقط على الجسم، وهى (C).

٢٨ الإجابة (ج)

فوتون الليزر ينطلق من انتقال ذرة النيون من المستوى شبه المستقر E_2 إلى E_1، وهو الانتقال (2).

٢٩ الإجابة (ب)

الطيف (1) عريض (ضوء عادى) يخضع لقانون التربيع العكسى : بمضاعفة المسافة تقل شدته للربع.

$2I \times 1/4 = I/2$

الطيف (2) ضيق (ليزر) تظل شدته I

٣٠ الإجابة (ج)

الفوتون الثانى طاقته $E_4 - E_3$ يحدث انبعاثًا مستحثًا فيعود الإلكترون من N إلى M وينطلق فوتونان مترابطان.

٣١ الإجابة (د)

الإسكان المعكوس : عدد الذرات فى المستوى شبه المستقر E_2 أكبر من عددها فى المستوى الأقل E_1 (الشكل 4).

٣٢ الإجابة (ب)

طيف الانبعاث ينتج عند انتقال الذرة من مستوى أعلى إلى مستوى أقل مع انطلاق فوتون (الشكل 2).

٣٣ الإجابة (د)

النقاء الطيفى : الفوتونان المنطلقان لهما نفس التردد ν (الشكل 4).

٣٤ الإجابة (ب)

ذرات النيون تثار بتصادمها مع ذرات الهيليوم المثارة (المكون 3).

٣٥ الإجابة (ج)

الهيليوم (المكون 3) يثار بالتفريغ الكهربى ثم يثير ذرات النيون بالتصادم.

٣٦ الإجابة (ب)

تردد الضوء الأخضر أكبر من تردد ضوء ليزر (الهيليوم - نيون) الأحمر.

$E = h\nu$ فطاقة فوتون الضوء الأخضر أكبر.

٣٧ الإجابة (ب)

ذرة الهيليوم المثارة تعود من E_2 إلى E_1 (الانتقال 5) وتنقل طاقتها لذرة النيون فتثار من E_0 إلى E_4 (الانتقال 3).

٣٨ الإجابة (ج)

$$\Delta\varphi = (2\pi)/(\lambda)\ \Delta x = (2\pi)/(\lambda) \times 2\lambda = 4\pi$$

٣٩ الإجابة (د)

الذرة (X) فى المستوى E_1 تمتص الفوتون فتثار (ضخ ضوئى).
الذرة (Y) مثارة فى E_2 فيحدث لها انبعاث مستحث.

٤٠ الإجابة (ب)

ذرات الكروم فى ليزر الياقوت تثار بطاقة ضوئية من مصباح الزينون.

٤١ الإجابة (أ)

$$E = hc/(\lambda) = (6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8})/(632.8 \times 10^{-9}) = 3.141 \times 10^{-19}\ J$$

وهى طاقة فوتون الليزر الناتج من انتقال النيون من E_4 إلى E_3

٤٢ الإجابة (ج)

الصورة (1) فى جهة الناظر تتكون من تلاقى الأشعة فعلياً فهى حقيقية.
الصورة (2) خلف الهولوجرام فهى تخيلية.