2019

المراجعة النهائية

في

الفيزياء

للثانوية العامة

الفصل السابع

الليزر

Laser

اعداد أ/ أحمد الصباغ

خبير تدريس الفيزياء والكيمياء

01093531294
01123236646

المراجعة النهائية على الليزر

اولا :- اهم المصطلحات

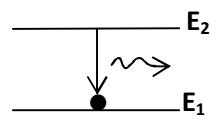
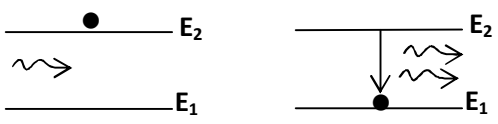
المصطلح	المفهوم
١- الليزر	تضخيم او تكبير الشدة الضوئية بواسطة الانبعاث المستحث
٢- فترة العمر	الفترة الزمنية التي تقضيها الذرة المثارة فى مستوى الاثارة وبعدها تعود الى الحالة المستقرة وتساوي حوالى 10^{-8} ثانية
٣- الانبعاث التلقائى	انطلاق اشعاع من الذرة المثارة عند عودتها من مستوى طاقة اعلى الى مستوى طاقة اقل بعد انتهاء فترة العمر لها
٤- الانبعاث المستحث	انطلاق اشعاع من الذرة المثارة نتيجة سقوط فوتون اخر عليها له نفس طاقة الفوتون المسبب لاثارتها قبل انقضاء فترة العمر لها او مرور فوتون طاقته $E_2 - E_1$ على ذرة مثارة فى المستوى الاعلى E_2 قبل انقضاء فترة العمر لها
٥- قانون التربيع العكسى	تتناسب الشدة الضوئية الساقطة على وحدة المساحات من السطح عكسيا مع مربع البعد بين السطح والمصدر الضوئي
٦- عملية الضخ الضوئى	اثارة ذرات الوسط الفعال بالطاقة الضوئية
٧- الاسكان المعكوس	الحالة التى يكون فيها عدد الذرات في مستويات الاثارة العليا اكبر من عددها فى المستوى الادنى وعندها يكون احتمالية حدوث انبعاث مستحث اكبر
٨- مستوى الطاقة شبه المستقر	مستوى طاقة يتميز بفترة عمر طويلة نسبيا حوالى 10^{-3} ثانية
٩- النقاء الطيفى لاشعة الليزر	اشعة الليزر لها نفس الطول الموجي او لها نفس التردد او لها مدى ضئيل جدا من الاطوال الموجية
١٠- الوسط الفعال	المادة الفعالة لانتاج الليزر
١١- التجويف الرنينى	الوعاء الحاوي والمنشط لعملية التكبير وهو اما داخلى مثل ليزر المواد الصلبة او تجويف رنيني خارجي مثل ليزر الغازات

١٢- التجويف الرنينى الداخلى	**الوعاء الحاوي والمنشط لعملية التكبير حيث يتم طلاء نهايتي المادة الفعالة لتعمل كمراتين احدهما منفذة والاخرى شبه منفذه يحصران بينهما المادة الفعالة مثل ليزر الياقوت**
١٣- التجويف الرنينى الخارجى	**الوعاء الحاوي والمنشط لعملية التكبير حيث يتكون من مراتين متوازيتن يحصران بينهما المادة الفعالة بحيث تكون الانعكاسات الكلية المتتالية بينهما هى الاساس فى عملية التكبير الضوئي مثل ليزر الغازات**
١٤- الاشعة المرجعية	**حزمة من الاشعة المتوازية لها نفس الطول الموجي للاشعة التي تترك الجسم المضاء فتتداخل معها وتكون هدب تداخل**
١٥- الهولوجرام	**صورة مشفرة تتكون نتيجة تداخل الاشعة المنعكسة من الجسم مع الاشعة المرجعية فتتكون هدب تداخل وعند انارة الهدب بأشعة ليزر لها نفس الطول الموجي تظهر الصورة مجسمة**
١٦- حرب النجوم	**تقنية تستخدم فيها الطاقة التي تبعثها بعض اجهزة الليزر في تدمير الصواريخ والطائرات**

ثانيا :- اهم المقارنات

١- مقارنة بين الانبعاث التلقائى والانبعاث المستحث

وجه المقارنة	الانبعاث التلقائي	الانبعاث المستحث
كيفية الحدوث	**انتقال الذرة المثارة من مستوى الاثارة الى مستوى اخر اقل منه فى الطاقة دون اى مؤثر خارجي**	**انتقال الذرة المثارة من مستوى الاثارة الى مستوى اخر اقل منه فى الطاقة بتأثير سقوط فوتون له نفس طاقة الفوتون المسبب لاثارة الذرة قبل انتهاء فترة العمر لها**
خصائص الفوتونات الناتجة	**- الفوتون المنبعث والفوتون الممتص لهما نفس التردد والطاقة والطول الموجي ويختلفان فى الطور والاتجاه**	**- الفوتون الساقط والمنبعث لهما نفس التردد والطاقة والطول الموجي والاتجاه والطور**

الرسم		
امثلة	**مصادر الضوء العادية**	**مصادر الليزر**

٢- مقارنة بين الضوء العادي والليزر

وجه المقارنة	الضوء العادي	الليزر
النقاء الطيفي	الفوتونات المنبعثة لها مدى كبير من الاطوال الموجية	الفوتونات المنبعثة لها مدى ضئيل جدا من الاطوال الموجية
التوازي	يزداد قطر الحزمة الضوئية كلما ابتعدنا عن المصدر	قطر الحزمة الضوئية ثابت
الترابط	غير مترابطة حيث تخرج من المصدر في لحظات مختلفة ومختلفة فى الطور	مترابطة حيث تخرج من المصدر في نفس الوقت وتتحرك بنفس الكيفية ولها نفس الطور
الشدة	تخضع لقانون التربيع العكسي حيث تقل الشدة كلما ابتعدنا عن المصدر	لا تخضع لقانون التربيع العكسي حيث تحتفظ بشدتها لمسافات طويلة

٣- مقارنة بين ليزر الياقوت وليزر الهيليوم- نيون

وجه المقارنة	ليزر الياقوت	ليزر الهيليوم – نيون
نوع الوسط الفعال	صلب	غاز
مصادر الطاقة	ضوئية	كهربية
التجويف الرنيني	داخلي	خارجي

٤- مقارنة بين التجويف الرنيني الداخلي والتجويف الرنيني الخارجي

وجه المقارنة	التجويف الرنيني الداخلي	التجويف الرنيني الخارجي
التركيب	يتم فيه طلاء نهايتي المادة الفعالة لتعمل كمراتين احدهما منفذة والاخرى شبه منفذه	مراتين عاكستين يحصران بينهما المادة الفعالة
مثال	ليزر الجوامد مثل ليزر الياقوت	ليزر الغازات مثل ليزر الهيليوم والنيون

٥- مقارنه بين التصوير العادي والتصوير المجسم

وجه المقارنة	التصوير العادي	التصوير المجسم
نوع الصورة المتكونة	ثنائية الابعاد	ثلاثية الابعاد
اسلوب نقل المعلومات	تسجل الاختلاف فى الشدة الضوئية للاشعة المنعكسة من الجسم ولا تسجل الاختلاف فى طور الاشعة المنعكسة	تسجل الاختلاف فى الشدة الضوئية للاشعة المنعكسة من الجسم و تسجل الاختلاف فى طور الاشعة المنعكسة

ثالثا:- اهم التعليلات

١- حدوث الانبعاث المستحث

لانه عند مرور فوتون طاقته $E_2 - E_1$ على ذرة مثارة فى المستوى الاعلى E_2 قبل انتهاء فترة العمر لها فان الفوتون الساقط يحث الذرة على انبعاث فوتون له نفس طاقة الفوتون الساقط فيتحركان معا بنفس الكيفية ونفس الاتجاه

٢- النقاء الطيفى لاشعة الليزر

لان فوتونات الليزر لها نفس التردد والطول الموجي

٣- تنتقل الطاقة الضوئية فى الليزر الى مسافات بعيدة دون فقد ملحوظ فى الطاقة

لان اشعة الليزر متوازية لا يحدث لها تشتت

٤- لاتخضع اشعة الليزر لقانون التربيع العكسى .

لان اشعة الليزر مترابطة فلا تتغير شدتها مهما ابتعدنا عن المصدر

٥- فوتونات الضوء العادى غير مترابطة

لانها تنطلق من مصادرها فى لحظات زمنية مختلفة ولا يوجد فرق ثابت فى الطور

٦- اختيار غازي الهيليوم والنيون كمادة فعالة لانتاج الليزر .

لتقارب طاقة المستويات شبه المستقرة لهما حتى عندما يصطدم الهيليوم بالنيون يصل النيون الى وضع الاسكان المعكوس .

٧- يحدث تضخيم لفوتونان الانبعاث المستحث داخل التجويف الرنيني .

حيث يحتوي على مراتين تعمل على انعكاس شعاع الفوتونات عدة مرات وفى كل مرة يحدث انبعاث مستحث لمزيد الذرات حتى يتضخم شعاع الفوتونات ويخرج من المراة شبه المنفذة على شكل ليزر .

٨- يشترط فى مصادر الليزر اثناء التشغيل ان يصل الوسط الفعال لوضع الاسكان المعكوس .

حتى يتواجد اكبر عدد من الذرات فى مستوى الاثارة شبه المستقر وبالتالى يحدث انبعاث مستحث لاكبر عدد من الذرات فينتج شعاع من الفوتونات يمكن تضخيمة على شكل ليزر.

٩- يتميز ليزر الهيليوم نيون بلونه الاحمر

لان ذرات النيون المثارة تطلق شعاع ليزر فى منطقة الضوء المرئي الاحمر

١٠- لا يمكن تكوين صورة بابعادها الثلاثية الا باستخدام اشعة ليزر .

لان شرط الحصول على الصورة المجسمة استخدام شعاع فوتوناته مترابطة ويتحقق هذا فى شعاع الليزر فقط .

١١- التصوير العادي لا يكون صورة مجسمة

لان الصورة العادية (المستوية) تتكون نتيجة استقبال جزء من المعلومات التي يحملها الضوء المنعكس من الجسم المراد تصويرة نتيجة الاختلاف فى الشدة الضوئية فقط ولا تحمل اي معلومات عن الاختلاف فى الطور او الفرق فى مسار الاشعة .

١٢- تستخدم اشعة الليزر فى عمليات علاج الانفصال الشبكى .

لان اشعة الليزر متوازية ومتناهية الدقة يتولد عنها طاقة حرارية تعمل على اتمام عملية الالتحام فى وقت قصير .

١٣- تستخدم اشعة الليزر فى توجيه الصواريخ .

لانها متوازية تحتفظ بشدتها لمسافات طويلة فتعمل على توصيل الاشارات الى الصواريخ .

رابعا :- ما الدور الذي يقوم به كل من

١- مصادر الترددات الراديوية فى انتاج الليزر	اثارة ذرات الوسط الفعال
٢- فرق الجهد العالى فى ليزر هيليوم نيون	اثارة ذرات الهيليوم الى المستوى E_3
٣- ذرات الهيليوم فى ليزر الهيليوم نيون	اثارة ذرات النيون الى المستوى E_2 عن طريق التصادم الغير مرن

٤- ذرات النيون فى ليزر الهيليوم نيون	انتاج فوتونات الليزر عن طريق الانبعاث المستحث لذراتها
٥- اول ذرات نيون التى تهبط تلقائيا عند توليد ليزر الهيليوم نيون	ينتج عنها فوتونات عشوائية الموازي منها لمحور الانبوبة ينعكس عند احد المراتين ليحدث انبعاث مستحث لمزيد من ذرات النيون المثارة حتي يتضخم شعاع الفوتونات ويخرج من المراة شبه المنفذه
٦- التجويف الرنينى فى ليزر الهيليوم نيون	الاناء الحاوي للمادة الفعالة ومسئول عن عملية التكبير حيث يحتوي على مراتين تعمل عدة انعكاسات متتالية للفوتونات الموازية لمحور الانبوبة .
٧- الاشعة المتبقية بعد خروج جزء منها من خلال المراة شبه المنفذة عند توليد الليزر	يعمل على استمرار عملية الانبعاث المستحث داخل الانبوبة
٨- المستوى شبه المستقر فى انتاج الليزر	تتراكم عليه عدد كبير من ذرات النيون فترة طويلة نسبيا مما يسمح بحدوث وضع الاسكان المعكوس وهو افضل وضع لانتاج الليزر .
٩- الاشعة المرجعية فى الهولوجرافى (التصويرالمجسم)	لها نفس الطول الموجي للاشعة المنعكسة من الجسم فتتداخل معها وتكون هدب تداخل التي يتم انارتها باشعة ليزر لها نفس الطول الموجي فتظهر الصورة مجسمة.
١٠- اشعة الليزر فى التصوير المجسم	تسلط على هدب التداخل فتظهر الصورة مجسمة حيث ان فوتونات الليزر مترابطة
١١- اشعة الليزر فى الاتصالات	يستخدم مع الالياف الضوئية كبديل لكابلات التليفون .
١٢- اشعة الليزر فى المجالات العسكرية	توجيه الصواريخ بدقة عالية والقنابل الذكية ورادار الليزر.
١٣- اشعة الليزر فى الطب	علاج طول وقصر النظر ولحام شبكية العين – تستخدم مع الالياف الضوئية في التشخيص والعلاج بواسطة المناظير .
١٤- اشعة الليزرفى علاج الانفصال الشبكى	متوازية و متناهية الدقة تصوب الى الجزء المصاب بالتمزق او الانفصال فتعمل الطاقة الحرارية على اتمام عملية الالتحام فى وقت قصير

١٥- اشعة الليزر فى الصناعة	**الصناعات الدقيقة – ثقب الماس**
١٦- اشعة الليزر فى التسجيل	**يستخدم فى التسجيل على الاقراص المدمجة CD حيث يقوم شعاع الليزر بحفر 1 , 0 على القرص .**
١٧- اشعة الليزر فى المساحة	**تحديد المساحات والابعاد بدقة**

سادسا :- اذكر الفكرة العلمية

١- الليزر	**١- الوصول بذرات الوسط الفعال الى حالة الاسكان المعكوس . ٢- انطلاق فوتونات من الذرات المثارة بالانبعاث المستحث. ٣- تضخيم الاشعاع المنطلق بالانبعاث المستحث داخل التجويف الرنيني**
٢- التصوير المجسم	**تداخل الاشعة المرجعية والتي لها نفس الطول الموجي للاشعة المنعكسة من الجسم فتتكون هدب تداخل التي يتم انارتها باشعة ليزر لها نفس الطول الموجي فتظهر الصورة مجسمة .**
٣- طابعة الليزر	**استخدام شعاع الليزر في نقل المعلومات من الكمبيوتر الى اسطوانة عليها مادة حساسة للضوء ثم يتم الطبع على الورق باستخدام الحبر**

سابعا :- ماذا يحدث عند :-

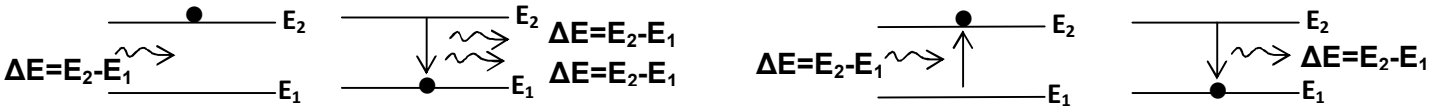
١- انتهاء فترة العمر لذرة مثارة	**تعود الذرة الى المستوى الادنى وينطلق فوتون طاقته تساوي الفرق فى الطاقة بين المستويين**
٢- مرور فوتون طاقته $E_2 - E_1$ على ذرة مثارة فى المستوى الاعلى E_2	**يحدث انبعاث مستحث حيث تبعث الذرة بفوتون يتحرك مع الفوتون الساقط بنفس الكيفية والطور**
٣- وجود غاز النيون مفردا فى انبوبة الليزر	**لا ينتج ليزر لعدم حدوث اسكان معكوس**
٤- عدم وجود مراتين متوازيتين فى نهايتى الوسط الفعال	**لا يحدث تكبير لشعاع الفوتونات ولا ينتج ليزر**
٥- انارة الهولوجرام بأشعة ليزر لها نفس الطول الموجى للاشعة المرجعية .	**تظهر الصورة مجسمة مماثلة للجسم تماما .**

ثامنا :- اسئلة متنوعة

س١ عملية الانبعاث المستحث تتضمن انتاج فوتون اخر مطابق للفوتون الساقط
هل الحصول على هذين الفوتونين يعد انتهاك لقانون حفظ الطاقة ؟

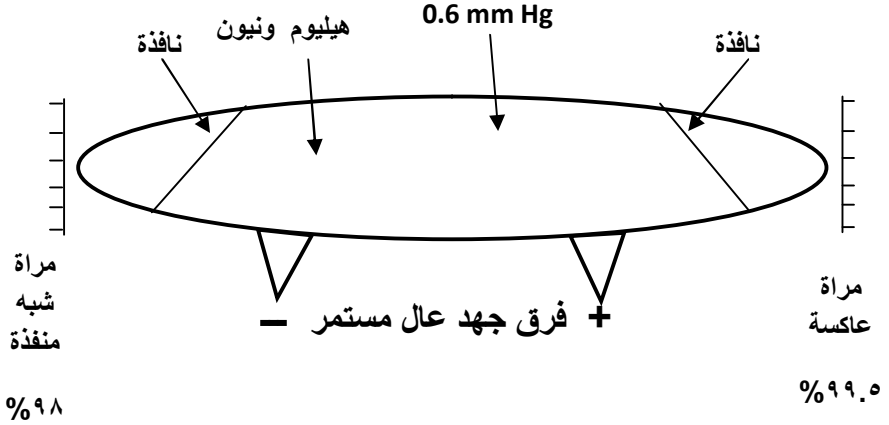
لان الذرة كانت مثارة قبل سقوط الفوتون عليها حيث يعمل الفوتون الساقط على حث الذرة على العودة الى المستوى الادنى وتبعث الذرة بفوتون يتحرك مع الفوتون الساقط بنفس الكيفية وله نفس الطاقة

س٢ قارن بالرسم فقط بين الانبعاث التلقائى والانبعاث المستحث



الانبعاث التلقائي **الانبعاث المستحث**

س٣ وضح بالرسم جهاز توليد شعاع الليزر وكيف يعمل الجهاز



العملية	الشرح
مرحلة الإثارة ١- إثارة ذرات الهيليوم	يؤدي فرق الجهد الكهربي داخل الأنبوبة إلى إثارة ذرات الهيليوم إلى مستويات الطاقة العليا . ملحوظة :- معظم الكترونات الهيليوم تنتقل من مستوى الاثارة E_0 الى المستوى شبه المستقر E_3
٢- إثارة ذرات النيون	- تصطدم ذرات الهيليوم المثارة وهى في E_3 بذرات نيون غير المثارة تصادماً غير مرن - فتنتقل الطاقة من ذرات الهيليوم المثارة إلى ذرات النيون ، - نتيجة تقارب قيم طاقة مستويات الإثارة بين الذرتين فتثار ذرات النيون الى المستوى E_2.

٣- وضع الإسكان المعكوس	- يحدث تراكم لذرات النيون المثارة في مستوى طاقة يتميز بفترة عمر طويلة نسبياً وهو E_2 (حوالي $10^{-3}s$) ، ويسمى هذا المستوى بالمستوى شبه المستقر - وبذلك يتحقق وضع الإسكان المعكوس.
مرحلة العودة ٤- عودة ذرات النيون	- تهبط أول مجموعة من ذرات النيون تم إثارتها هبوطاً تلقائياً إلى مستوى طاقة إثارة أقل وهو E_1. - وتشع بذلك فوتونات لها طاقة تعادل الفرق بين طاقتي المستويين . - وهذه الفوتونات تنتشر عشوائياً في جميع الاتجاهات داخل الأنبوبة .
مرحلة تضخيم الشعاع ٥- المرآتان العاكستان	- مجموعة الفوتونات التي تتحرك في اتجاه محور الأنبوبة تصادف في طريقها أحد المرآتين العاكستين - فترتد بذلك مرة أخرى داخل الأنبوبة ولا تستطيع الخروج .
٦- الإنبعاث المستحث	- أثناء حركة الفوتونات بين المرآتين داخل الأنبوبة ، تصطدم ببعض ذرات النيون في مستوى الإثارة شبة المستقر ، والتي لم تنته فترة العمر لها ، فتحثها على إطلاق فوتونات لها نفس طاقة واتجاه الفوتونات المصطدمة بها ، - فيتضاعف بذلك عدد الفوتونات المتحركة داخل الأنبوبة بين المرآتين .
٧- تضخيم الشعاع	- تتكرر الخطوة السابقة مرة أخرى ،ولكن بالعدد الجديد من الفوتونات المتحركة بين المرآتين ، فيتضاعف هذا العدد مرة أخرى ، وهكذا حتى تتم عملية تضخيم الشعاع .
مرحلة إنتاج الليزر ٨- خروج الشعاع	- عندما تصل شدة الإشعاع داخل الأنبوبة إلى حد معين ، - يخرج جزء من خلال المرآة شبه المنفذة في صورة شعاع ليزر - ويبقى باقي الإشعاع داخل الأنبوبة ، لتستمر عملية الانبعاث المستحث وإنتاج الليزر

مرحلة تكرار الإثارة **٩- إثارة النيون**	**- بالنسبة لذرات النيون التي هبطت إلى المستوى الأقل منها فإنها تفقد - بعد فترة وجيزة - ما بها من طاقة في صور أخرى متعددة .** **- وتهبط إلى المستوى الأرضي لتصطدم بها ذرات هيليوم أخرى ، وتمدها بالطاقة لمستوى الإثارة شبه المستقر ، وهكذا .**
١٠- إثارة الهيليوم	**- بالنسبة لذرات الهيليوم التي فقدت طاقتها بالتصادم مع ذرات النيون وعادت إلى المستوى الأرضي ، - فإنها تعود وتثار مرة أخرى بفعل التفريغ الكهربي داخل الأنبوبة الى المستوى E_3 وهكذا**

س٤ وضح العناصر الاساسية لليزر

الحل

١- الوسط الفعال :-

وهو المادة اللازم اثارتها لانتاج فوتونات الليزر وقد تكون صلبه مثل الياقوت او سائلة مثل الصبغات العضوية الذائبة في الماء او غازية مثل الهيليوم والنيون.

٢- مصادر الطاقة :-

وهي الطاقة اللازمه لاثارة ذرات الوسط الفعال مثل الطاقة الكهربية فى حالة ليزر الهيليوم نيون والطاقة الضوئية فى حالة ليزر الياقوت ومصادرالترددات الراديوية.

٣- التجويف الرنينى :-

وهو الاناء الحاوي لعملية التكبير والتضخيم وهو نوعان تجويف رنيني داخلي وهو يستخدم فى الليزر الصلب مثل الياقوت وتجويف رنيني خارجي كما فى الليزر الغازي.

س٥ اشرح باختصار خصائص الليزر

الحل

١- النقاء الطيفى :-

اي ا ن اشعة الليزر لها مدى ضئيل جدا من الاطوال الموجية اى ان لها نفس الطول الموجى او ان لها نفس التردد .

٢- الترابط :-

اى ا ن اشعة الليزر تخرج من المصدر فى نفس الوقت وتتحرك بنفس الكيفية اي ان لها نفس الطور .

٣- التوازي :-

اي ا ن اشعة الليزر لها نفس الاتجاه وزاوية انفراجها صغيرة جدا وقطر الحزمة الضوئية ثابت تقريبا كلما ابتعدنا عن المصدر.

٤- الشدة :-

اى ا ن اشعة الليزر تحتفظ بشدتها لمسافات طويلة فهي لا تخضع لقانون التربيع العكسي .

س٦ اذكر اسس الفعل الليزري (نظرية عمل الليزر)

الحل

١- الوصول بذرات الوسط الفعال الى حالة الاسكان المعكوس .

٢- انطلاق فوتونات من الذرات المثارة بالانبعاث المستحث.

٣- تضخيم الاشعاع المنطلق بالانبعاث المستحث داخل التجويف الرنيني .

س٧ اذكر اهم تطبيقات الليزر

الحل

المجال	الاستخدام
مجال التصوير	الحصول على صور مجسمة (ثلاثية الأبعاد)
مجال الطب	- علاج انفصال الشبكية - علاج حالات قصر النظر وطول النظر - تستخدم(أشعة الليزر + الألياف الضوئية) في التشخيص والعلاج بواسطة المناظير .
مجال الاتصالات	- تستخدم(أشعة الليزر + الألياف الضوئية) كبديل كابلات التليفونات .
مجال الصناعة	- تستخدم على الأخص في الصناعات الدقيقة وثقب الماس .
المجال العسكري	- توجيه الصواريخ بدقة عالية - القنابل الذكية - رادار الليزر .
تخزين البيانات	- التسجيل على الأقراص المدمجة (CDs)

الطباعة	- تستخدم في طابعة الليزر ، حيث يستخدم شعاع ليزر في نقل المعلومات من الكمبيوتر إلى اسطوانة عليها مادة حساسة للضوء ، ثم يتم الطبع باستخدام الحبر .
الفن	- الفنون والعروض الضوئية .
أعمال المساحة	- تستخدم لتحديد المساحات والأبعاد بدقة .
أبحاث الفضاء	----------

س٨ يعتبر ليزر الهيليوم نيون مثالا لتحويل الطاقة الكهربية الى طاقة ضوئية وطاقة حرارية وضح الية هذا التحويل .

الحل

تتحول الطاقة الكهربية الى طاقة ضوئية نتيجة الانبعاث المستحث لذرات النيون والتي يتم تضخيمها بواسطة التجويف الرنيني حتى تخرج على شكل ليزر من المراة شبه المنفذة .

تتحول الطاقة الكهربية الى طاقة حرارية نتيجة الفوتونات العشوائية والناتجة من الانبعاث التلقائي لذرات النيون .

س٩ اذكر امثلة توضح ان :-

١- النقاء الطيفي لاشعة الليزر احدى مميزات شعاع الليزر .

٢- الشدة العالية لشعاع الليزر احدى مميزات شعاع الليزر .

٣- ترابط اشعة الليزر احدى مميزات شعاع الليزر .

٤- توازي اشعة الليزر احدى مميزات شعاع الليزر .

الحل

الخاصية	الاستخدامات
١- النقاء الطيفى	تجربة ينج لدراسة التداخل في الضوء
٢- الشدة	الصناعات الدقيقة – ثقب الماس – عمل المناظير
٣- الترابط	التصوير المجسم – العروض الفنية
٤- التوازى	توجية الصواريخ - الردار - ابحاث الفضاء واعمال المساحة

س١٠:- لماذا يكون ضوء الليزر المركز اصلا افضل من الضوء المركز والمنبعث من مصباح متوهج لعمل جراحة دقيقة فى شبكية العين

الحل

لان اشعة الليزر متوازية ومتناهية الدقة يتولد عنها طاقة حرارية تعمل على اتمام عملية الالتحام فى وقت قصير

س١١:- معك مصدران للضوء كل منهم ينبعث من ثقب صغير فى تجويف مغلق كيف تتعرف ايهما شعاع ليزر وايهما ضوء عادي وكلاهما ضوء احمر

الحل

يتم توجيه كل منهما نحو حائل نجد ان الضوء العادى يزاد قطر الحزمة الضوئية بالابتعاد عن الحائل اما ضوء الليزر فقطر الحزمة الضوئية يظل ثابت مهما ابتعدنا او اقتربنا من الحائل .

س١٢ كيف يمكن زيادة شدة اشعة الليزر فى انبوبة توليد شعاع الليزر

الحل

١- زيادة عملية الضخ الكهربي أي زيادة الطاقة المستخدمة في اثارة الوسط الفعال .

٢- استبدال المراة شبه المنفذه % 98 بمراة لها معامل انعكاس اكبر قليلا مثل % 98.5 او %99 بدلا من % 98

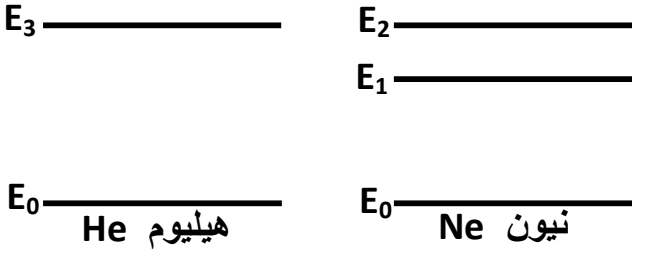
س١٣ ما المقصود بالهولوجرام ؟وما الاساس العلمى الذي بنى عليه

الحل

الهولوجرام :- هو صورة مشفرة تظهر مجسمة عند سقوط اشعة الليزر عليها

الاساس العلمى :- تداخل الاشعة المرجعية مع الاشعة المنعكسة من الجسم فتتكون هدب تداخل التي يتم انارتها باشعة ليزر لها نفس الطول الموجي فتظهر الصورة مجسمة .

س ١٤ في الشكل المقابل يوضح مخطط لمستويات الطاقة لذرات الهيليوم والنيون في انبوبة ليزر الهيليوم – نيون



اختر الاجابة الصحيحة مما بين الاقواس :-

١- يتم انتقال ذرات الهيليوم من المستوى E_0 الى E_3 بسبب
(التفريغ الكهربى – الضخ الضوئي – الطاقة الحرارية)

٢- تتصادم ذرات الهيليوم التى فى المستوى..... (E_3 - E_0)
تصادم غير مرن مع ذرات النيون التي فى المستوى ..... (E_0 - E_1 - E_2)
فتنتقل ذرات النيون الى المستوى ..... (E_0 - E_1 - E_2)

٣- تنتج فوتونات الانبعاث المستحث نتيجة انتقال ذرات النيون من المستوى..... (E_0 - E_1 - E_2)
الى المستوى ..... (E_0 - E_1 - E_2)

٤- المستوى شبه المستقر فى النيون هو المستوى .....
(E_0 - E_1 - E_2)
والمستوى شبه المستقر فى الهيليوم ..... (E_0 - E_3 - E_2)

س١٥ مصدر لضوء الليزر يعطى نبضة ضوئية مدتها 10 ns وقدرتها 1 Mwatt فاذا كانت جميع الفوتونات لها طول موجي واحد وهو 694.3 nm احسب عدد الفوتونات فى كل نبضة . علما بأن
($c = 3x\ 10^8$ m/s $h = 6.625 \times 10^{-34}$ j.s)

$$\lambda = 694.3 \times 10^{-9}\, m \quad p_w = 1 \times 10^6\, watt\ t = 10 \times 10^{-9}\, s$$

$$\emptyset_L = \frac{P_W \times t \times \lambda}{h\,c} \quad \text{فيصبح} \quad \upsilon = \frac{c}{\lambda} \quad \text{ولكن} \quad \emptyset_L = \frac{P_W \times t}{h\upsilon}$$

$$\emptyset_L = \frac{1 \times 10^6 \times 10 \times 10^{-9} \times 694.3 \times 10^{-9}}{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}$$

$$= 3.49 \times 10^{15} \text{photon}$$

بسم الله الرحمن الرحيم

(واذكر ربك اذا نسيت)

صدق الله العظيم