

# الباب الأول: أساسيات الليزر

## Laser Fundamentals

طبيعة الضوء  
امتصاص وانبعاث الضوء  
تفاعل الإشعاع والمادة  
علاقات اينشتاين  
معامل الكسب  
التوزيع المعكوس  
الرنانات الضوئية  
أنماط الليزر

10/23/2009

1

### 1.6 التوزيع المعكوس

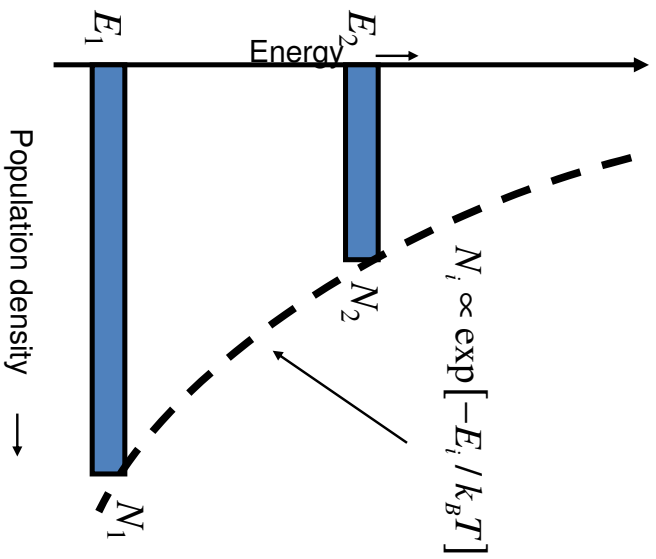
#### Attainment of A Population Inversion

- للحصول على احتمالية حدوث الانبعاث المستحث، فلا بد من أن يتم زيادة التوزيع  $N_2$  في  $N_1$ .
- ولكن في حالة الاتزان الحراري فإن توزيع الذرات يعطى بعلاقة بولتزمان:

ونلاحظ أنه لا يمكن لـ  $N_2$  أن تتجاوز قيمة  $N_1$ .

10/23/2009

2



10/23/2009

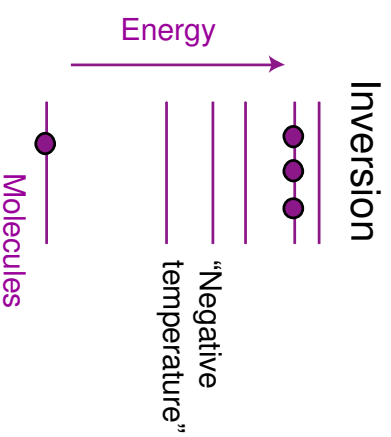
حالة الاتزان الحراري

بعد حدوث التوزيع المعكوس

3

• To achieve inversion, stimulated emission must exceed absorption:

- -
- Or, equivalently,



• In order to achieve inversion, we must hit the laser medium very hard in some way and choose our medium correctly.

10/23/2009

4

توجد عدة طرق لضخ (pumping) مجموعة من الذرات:

• الضخ بواسطة الإشعاع الضوئي (الفلاش الضوئي) Optical pumping

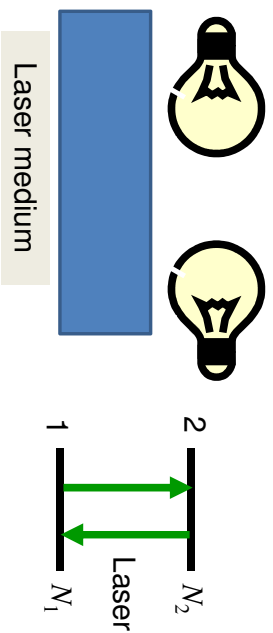
- 
- 
- 
- 

10/23/2009

5

الضخ الضوئي لنظام المستويين من الطاقة:

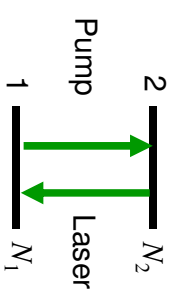
- عند تسليط شعاع قوي جداً وذي تردد مناسب على مجموعة من الذرات، فإن العديد من الذرات تمتص الشعاع وتستتار من المستوى  $E_1$  إلى  $E_2$ .
- من معادلات معدل الانتقالات، يتبين أن أفضل ما نحصل عليه هو



10/23/2009

6

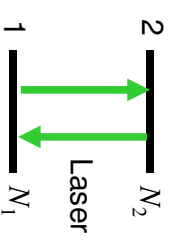
## Rate equations for a two-level system



10/23/2009

7

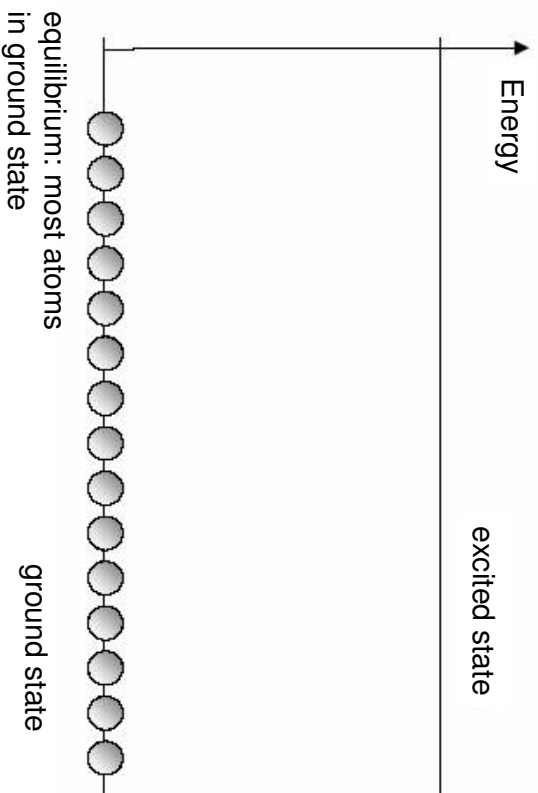
## Why inversion is impossible in a two-level system



10/23/2009

8

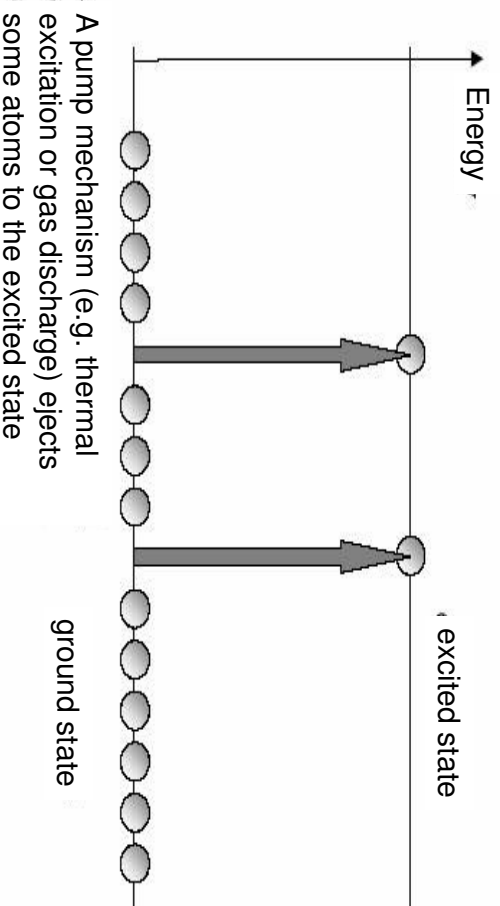
# Light generation



10/23/2009

9

# Light generation



10/23/2009

10

# Light generation

