- طرق الضخ:

عملية الضخ: وهي العملية التي يتم فيها ارتقاءالذرات من المستوى الارضي (E_0)الى المستوى (E_2) في خطة ذي ثلاث مستويات او من المستوى الارضي (E_0) الى المستوى (E_3) في خطة ذي اربعة مستويات.

توجد ثلاث طرق للضخ وهي:

1- الضخ البصري: هنا يستخدم مصدر ضوءذو قدرة عالية لتحفيز الوسط الفعال الذ تقوم ذراته او ايوناته او جزيئاته بامتصاص هذه الطاقة فتساعدها على الانتقال الى مستوى طاقة اعلى.

هذه الطريقة معتمدة في ليزر الحالة الصلبة وليزر الحالة السائلة.

تعتمد كفاءة الضخ باستخدام المصباح الومضي على اربعة عوامل:

1- كفاءة نقل الطاقة المتوفرة في المصباح الى المادة الفعالة ويمثل بالكمية(ηt) وهي كفاءة تحويل الطاقة الكهربائية التي تجهز للمصباح الى ضياء .

2- الكفاءة الاشعاعية للمصباح (ηr)

3-كفاءة الامتصاص (ηa)

4-الكفاءة الكمية للضخ:(ηq)

كفاة الضخ (η_p) : $\eta_p = (\eta_t . (\eta_r.(\eta_a.(\eta_q)$

2-الضخ الكهربائي: تتم هذه الطريق في ليزر الغازعن طريق التفريغ الكهربائي اما في ليزرشبه الموصل باستخدام فرق جهد كهربائي يعمل مجاله على حقن النقلات المشحونة (حاملات التيار) الى منطقة الملتقى له.

الاثارة في ليزر الغاز: يحتاج وسط الغاز الى فرق جهد كهربائي مناسب لاحداث عملية التفريغ الكهربائي فيه وعليه تتم عملية الضخ نتيجة مرور تيار كهربائي مناسب من خلاله وبهذا تتكون الايونات والالكترونات السريعة وتكتسب هذه الجيسمات طاقة اضافية نتيجة تعجيلها من قبل المجال الكهربائي فتصطدم معذرات الغاز او جزيئاته مسببة تحريضها ويعد التصادم بين الالكترونات السريعة وذرات اوجزيئات الغاز هو المصدر الرئيسي للاثارة داخل انبوب التفريغ حيث تكون حركة الايونات عادة اقل اهمية من حركة الالكترونات (بسبب اختلاف الكتلة) ولغاز تحت ضغط واطئ يكون معدل طاقة الالكترون اكثر بكثير من تلك للايون فبعد فترة قصيرة تحل حالة التوازن في عموم الالكترونات .

يتم الضخ الكهربائي في الغاز من خلال احدى العمليات الاتية:

1- لغازيتالف من نوع واحد من المكونات تتم عملية الاثارة عن طريق الالكترونات ووفق المعادلة: $e + x = x^* + e$

2-لغازيتالف من من نوعين من المكونات مثلا A,B فقد تتم عملية التحريض نتيجة التصادم بين الجسيمات المختلفة خلال عملية تدعى(انتقال الطاقة الرنيني)

$$A^* + B = A + B^* + E$$

3-الضخ الكيمياوي:في هذه الطريقة لاتحتاج الى مصدر خارجي للطاقة فهو يتوفر ضمنيا في المادة المستخدمة.فناتج التفاعل الكيمياوي بين مكونات المادة النتخبة يشكل المادة الفعالة لعمل الليزر في حين تعمل الطاقة المتحررة من التفاعل ذاته على اثارة هذه المادة وتحقيق التاهيل العكسي لها.

$$F + H_2 = HF^* + H$$

$$H + F_2 = HF^* + F$$

والجزيئة HF^* تشكل المادة الفعالة في الليزر الكيمياوي اعلاه ولها القدرة على انتاج الانبعاث المحفز