

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ  
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Е. А. БӨКЕТОВ АТЫНДАҒЫ ҚАРАҒАНДЫ МЕМЛЕКЕТТІК  
УНИВЕРСИТЕТІ

ЭЛЕКТРОИОНДЫҚ  
ЖӘНЕ  
ГАЗОДИНАМИКАЛЫҚ  
ЛАЗЕРЛЕР

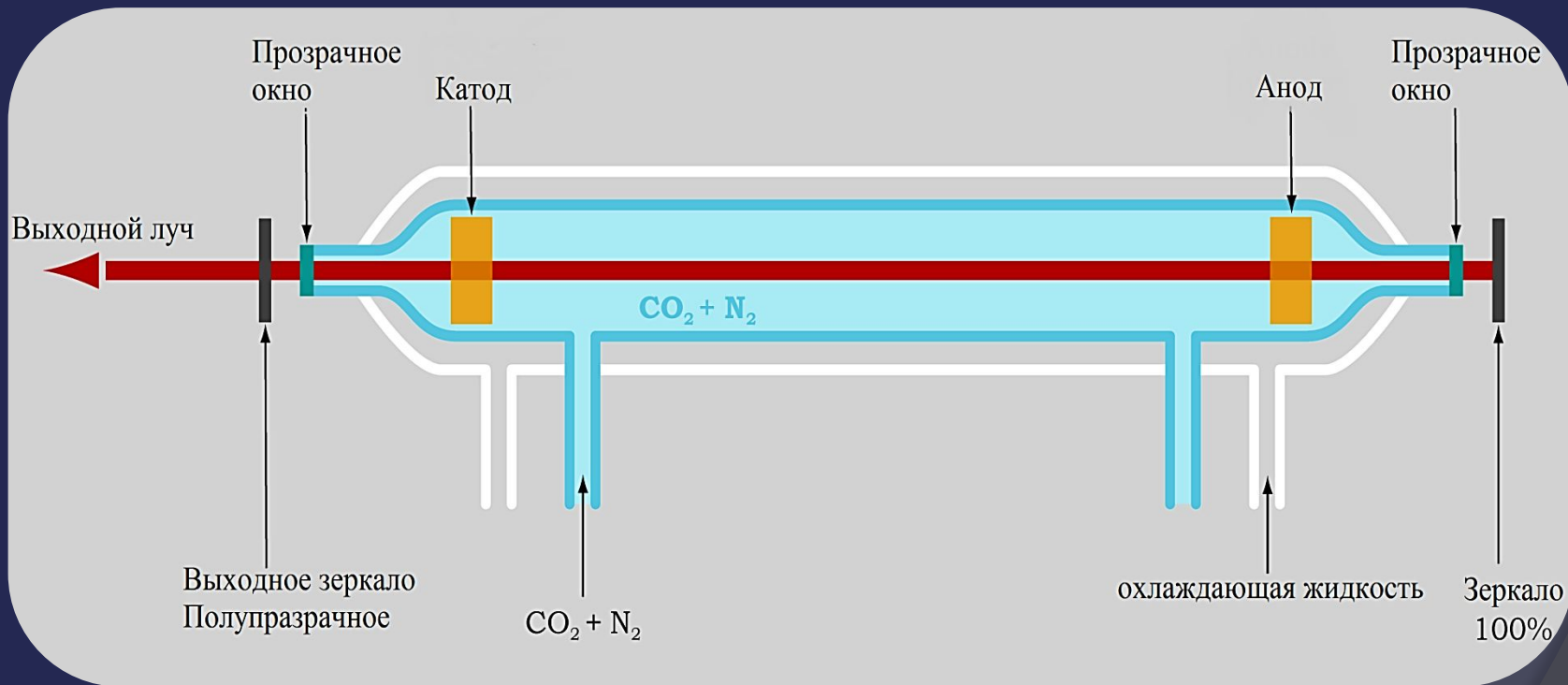
Орындаған: ФПК-306 тобының студенті  
Болатбекова М.

Қабылдаған: Аймуханов А. К.

# ЭЛЕКТРОИОНДЫҚ ЛАЗЕР

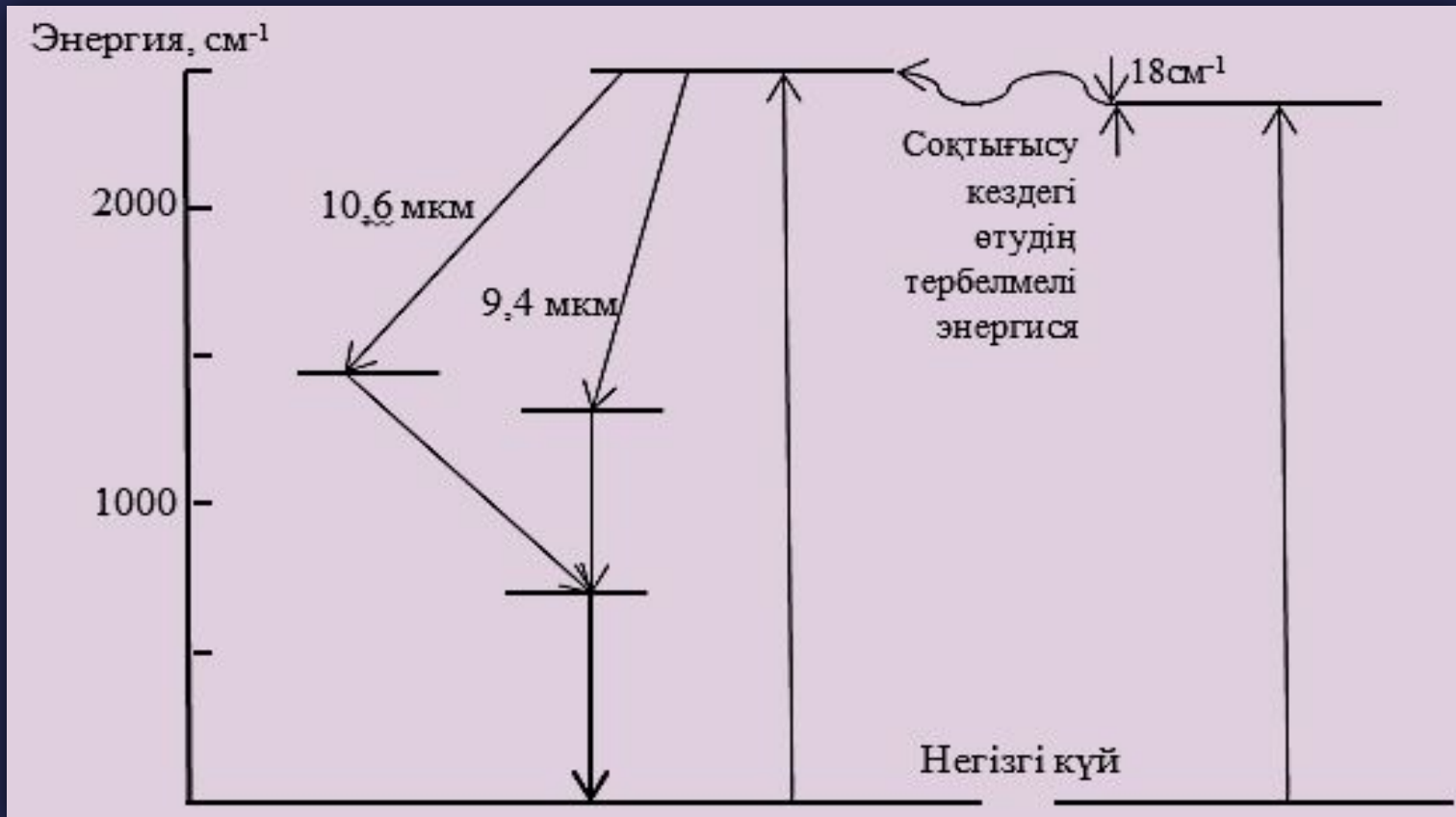
## → ГАЗДЫҚ ЛАЗЕРЛЕР

газдық ортада инверсия жағдайын жасау үшін, сыртқы иондау көзі көмегімен активті ортаны қоздыру арқылы бос электрондарды алуға мүмкіндік береді.



# CO<sub>2</sub> лазер

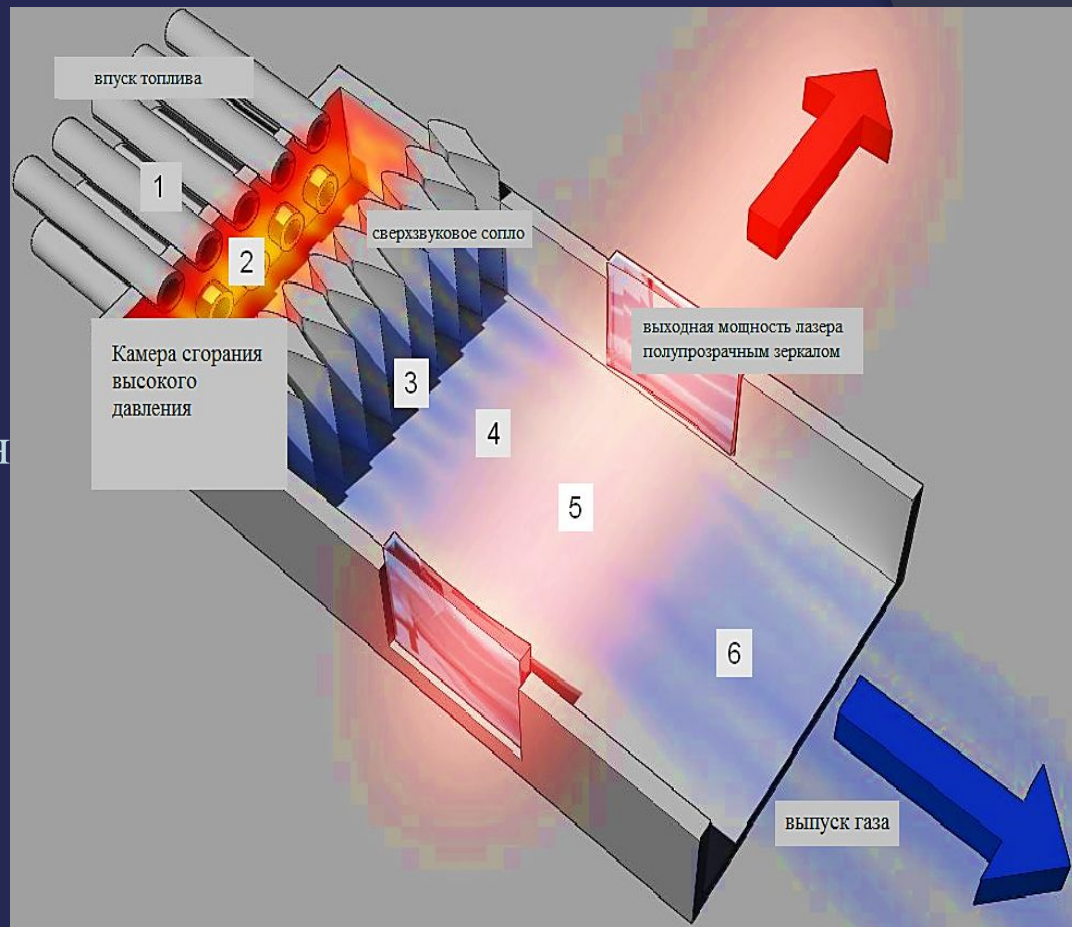
- Инверсия жағдай жасаудың негізгі механизмі азот молекулаларының қозуымен байланысты
- N<sub>2</sub> және CO<sub>2</sub> қоздырылған деңгейлердің жақын орналасуының арқасында, екінші ретті соқтығысу, CO<sub>2</sub> қозуына және N<sub>2</sub> негізгі күйге қайта келуіне әкеледі.
- Тербелмелі күйінің қозуы электрондық соқтығысуынан болады.
- Генерациясы CO<sub>2</sub> молекуласының тербелмелі-айналмалы өтулерінің нәтижесінде спектрдің ИҚ облысында жүзеге асады. (10,6 және 9,4 мкм)



# ГАЗОДИНАМИКАЛЫҚ ЛАЗЕР

## → ГАЗДЫҚ ЛАЗЕРЛЕР

Жоғарғы температураға дейін қыздырылған (1000-2000К) қоспа  $\text{CO}_2$  және  $\text{N}_2$  жоғары жылдамдықпен кеңейтілетін сопла арқылы қатты салқындатылады. Жоғарғы және төменгі энергетикалық деңгейлер әртүрлі жылдамдықпен температуралардан оқшауланады, қортындысында инверсия қоныстануы болады. Демек, шығыста оптикалық резонатор сопладан құрылғанда, инверсия қоныстануының арқасында лазерлік сәулеленуді генерациялауға болады. Осы принцип бойынша істейтін газодинамикалық лазерлер.



Үздіксіз режимде өте үлкен шығу қуаты алуға мүмкіндік береді

| Қолданыстық зат     | Толқын ұзындығы   | Толтырылу көзі   | Қолданылуы   |
|---------------------|---|------------------|--|
| Гелий-неондық лазер | 632,8 нм (543,5 нм, 593,9 нм, 611,8 нм, 1,1523 мкм, 1,52 мкм, 3,3913 мкм) | Электрлік разряд | Интерферометрия, голография, спектроскопия, штрих-код оқу, |
| Аргондық лазер      | 488,0 нм, 514,5 нм, (351 нм, 465,8 нм, 472,7 нм, 528,7 нм)                | Электрлік разряд | Көз торын емдеу, литография, басқа лазерлерді толтыру.     |
| Криптондық лазер    | 416 нм, 530,9 нм, 568,2 нм, 647,1 нм, 676.4 нм, 752,5 нм, 799,3 нм        | Электрлік разряд | Ғылыми зерттеулер, лазерлік шоу.                           |

| Қолданыстық зат                  | Толқын ұзындығы  | Толтырылу көзі  | Қолданылуы   |
|----------------------------------|--|---|--|
| Ксенондық лазер                  | УФ, ИК.  | Электрлік разряд  | Ғылыми зерттеулер  |
| Азоттық лазер                    | 337,1 нм   | Электрлік разряд  | Атмосфераның ластануын зерттеу, ғылыми зерттеулер.                         |
| Фтористі сутек негізіндегі лазер | 2,7 – 2,9 мкм (Фтористый водород)<br>3,6 – 4,2 мкм (фторид дейтерия) | Химиялық реакция этилен және үшфтористі азоттың жануы ( $\text{NF}_3$ ) | Лазерлік қару жарақ. Мегаватт қуаттында тұрақты режимде жұмыс істей алады. |

| Қолданыстық зат                                  | Толқын ұзындығы     | Толтырылу көзі  | Қолданылуы   |
|--|---------------------|---|--|
| Оттегі мен ион негізіндегі химиялық лазер (COIL) | 1,315 мкм           | Химиялық реакция<br>Оттегі мен ион                                | Ғылыми зерттеулерде лазерлік қару жарақ. Мегаватт қуаттында тұрақты режимде жұмыс істей алады. |
| Көміртекті лазер (CO <sub>2</sub> )              | 10,6 мкм, (9,4 мкм) | Көлденең (жоғары қуатты) не бойлық (кіші қуатты) электрлік разряд | Материалдарды өңдеу (резка, сварка), хирургия.   |

| Қолданыстық зат                           | Толқын ұзындығы   | Толтырылу көзі  | Қолданылуы   |
|---|---|---|--|
| Көмертекті монооксид негіздегі лазер (СО) | 2,6 – 4 мкм, 4,8 – 8,3 мкм                              | Электрлік разряд  | Материалдарды өндеу (гравировка, сварка и т. д.), фотоакустикалық спектроскопия. |
| Эксимерлік лазер                          | 193 нм (ArF), 248 нм (KrF), 308 нм (XeCl), 353 нм (XeF) | Электрлік разрядтағы эксимерлік молекулалардың рекомбинациясы | Лазерлік хирургия, көруді түзету.  |



**НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА  
РАХМЕТ**