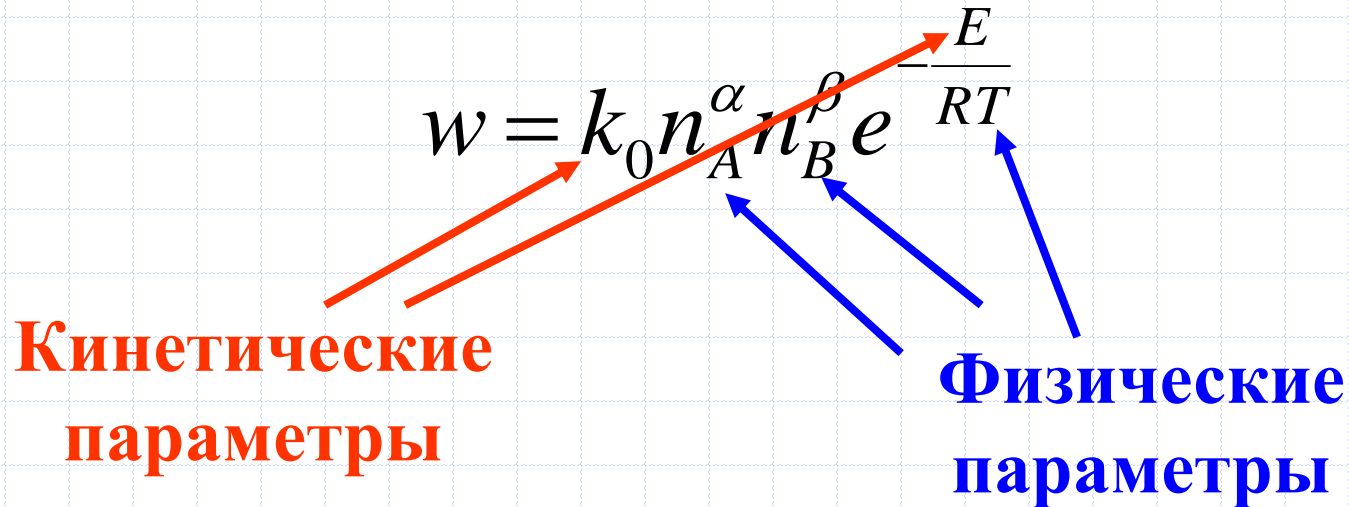


# Лекция 7

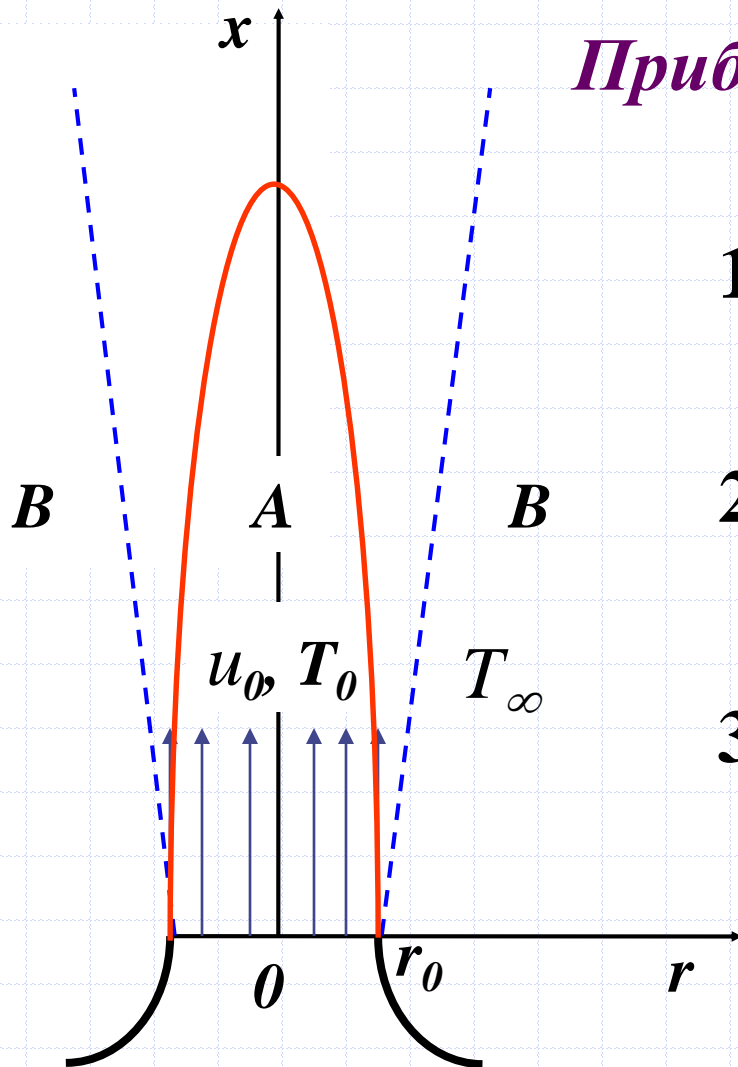
## Диффузионное горение газов

# Диффузионное горение - горение заранее не перемешанных топлива и окислителя.



При диффузионном горении скорость реагирования лимитируется физическими факторами, а не кинетическими параметрами

# Ламинарный диффузионный факел



*Приближения и предположения:*

1.  $\frac{\partial}{\partial t} \neq 0,$
  2.  $\frac{\partial}{\partial z} = 0$
- $T = T(x, r)$   
 $u = u(x, r)$   
 $v = v(x, r)$   
 $c_i = c_i(x, r)$
3.  $p = \text{const}$
  4.  $\rho = \text{const}$
  5.  $D_A = D_B = a$
  6.  $\alpha A + \beta B = \gamma M + Q$

## Система уравнений:

$$\frac{\partial(ru)}{\partial x} + \frac{\partial(rv)}{\partial r} = 0$$

$$\sigma = \frac{W_B}{W_A} \quad (1)$$

$$u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial r} = \frac{v}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial u}{\partial r} \right)$$

$$W_B = \sigma W_A \quad (2)$$

$$u c_p \frac{\partial T}{\partial x} + v c_p \frac{\partial T}{\partial r} = \frac{a c_p}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial T}{\partial r} \right) + Q W_A \quad (3)$$

$$u \frac{\partial c_A \sigma}{\partial x} + v \frac{\partial c_A \sigma}{\partial r} = \frac{D}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial c_A \sigma}{\partial r} \right) - W_A \sigma \quad (4)$$

$$u \frac{\partial c_B}{\partial x} + v \frac{\partial c_B}{\partial r} = \frac{D}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial c_B}{\partial r} \right) - \sigma W_A \quad (5)$$

**(5)-(4)\*σ:**

$$u \frac{\partial (c_B - \sigma c_A)}{\partial x} + v \frac{\partial (c_B - \sigma c_A)}{\partial r} = \frac{D}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial (c_B - \sigma c_A)}{\partial r} \right)$$

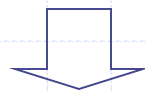
$\tilde{c} = c_B - \sigma c_A$  - переменная Бурке-Шумана **(6)**

$$u \frac{\partial \tilde{c}}{\partial x} + v \frac{\partial \tilde{c}}{\partial r} = \frac{D}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial \tilde{c}}{\partial r} \right) \quad \text{(7)}$$

$$C_M + C_B + C_A = 1 \quad \text{(8)}$$

$$\text{(7): } \tilde{c} \xrightarrow{\text{(6):}} c_B, c_A \xrightarrow{\text{(8):}} C_M = 1 - C_B - C_A$$

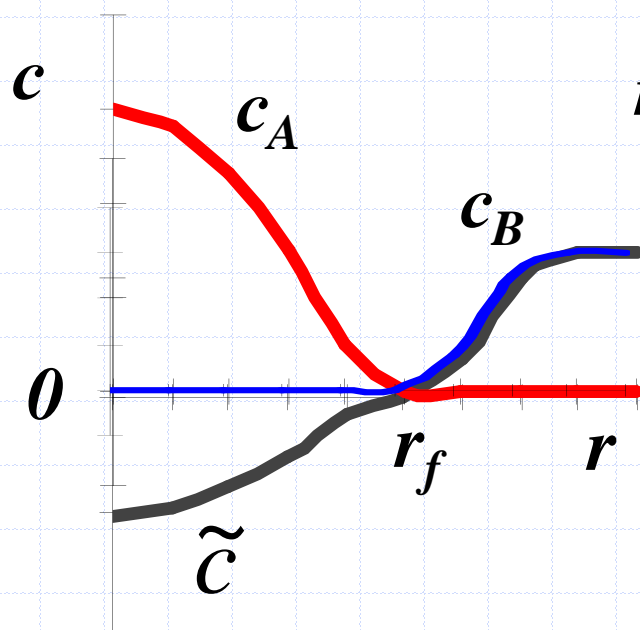
Предположим, что скорость химической реакции бесконечно большая.



## Фронт пламени – геометрическая поверхность

Если  $w_B = \sigma w_A$ , то во фронте пламени (при  $r=r_f$ ):

Решение уравнения (7):  $\tilde{c} = c_B - \sigma c_A = 0$



$$r < r_f: c_A \neq 0, c_B = 0 \Rightarrow c_A = -\frac{\tilde{c}}{\sigma}$$

$$r > r_f: c_A = 0, c_B \neq 0 \Rightarrow c_B = \tilde{c}$$