



---

# Ферменты в анализе



# Ферменты в анализе

---

- Аналит:
  - ФЕРМЕНТ
  - СУБСТРАТ
  - ИНГИБИТОР
  - АНТИГЕН (АНТИТЕЛО)

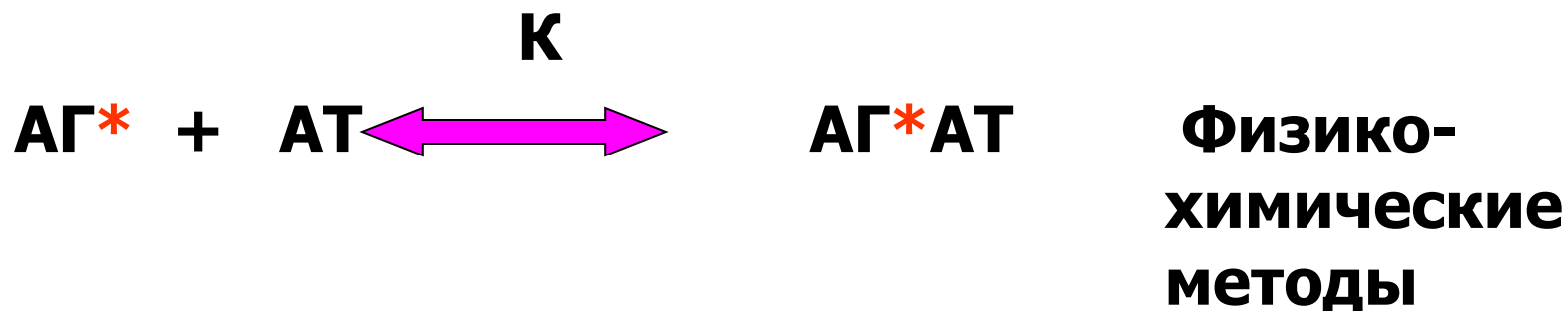


# Ферменты в анализе

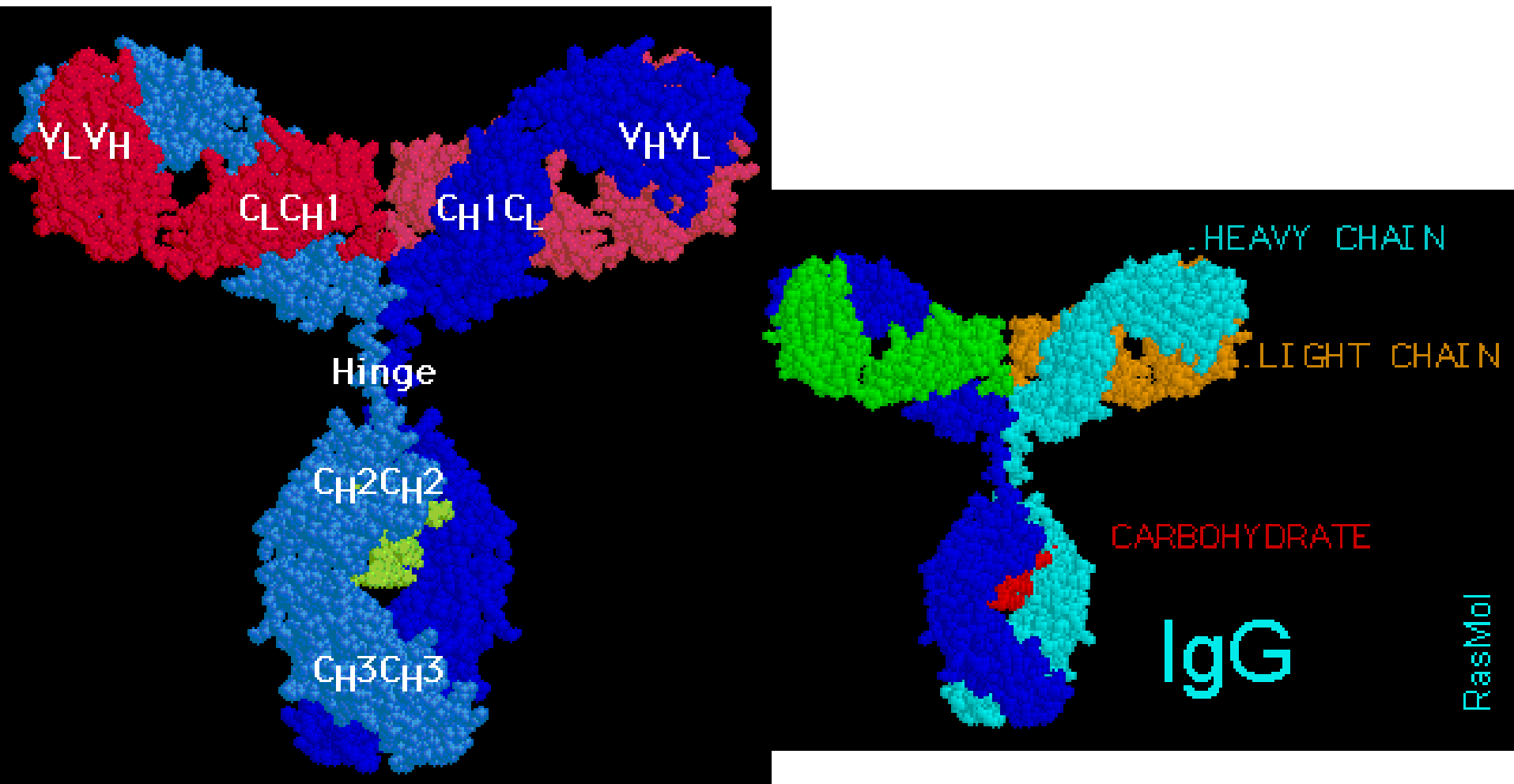
---

- Методы детекции:
  - ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ
  - ХЕМИ- И БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ
  - ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ
  - ИММУНОХИМИЧЕСКИЕ
  - АТОМНО-СИЛОВАЯ МИКРОСКОПИЯ
  - «НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ»

# Принцип иммунохимического метода

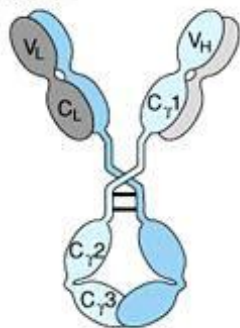


# Структура антител

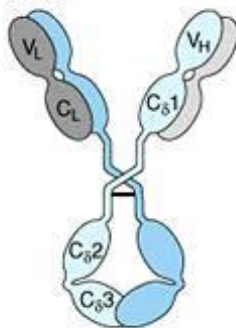


# Классы антител

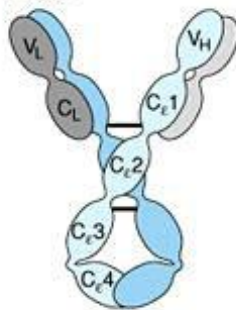
(a) IgG



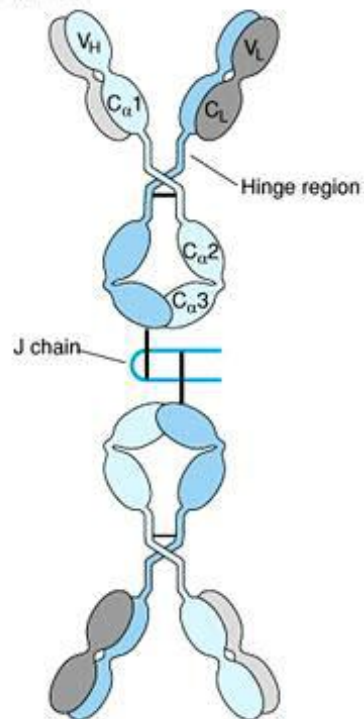
(b) IgD



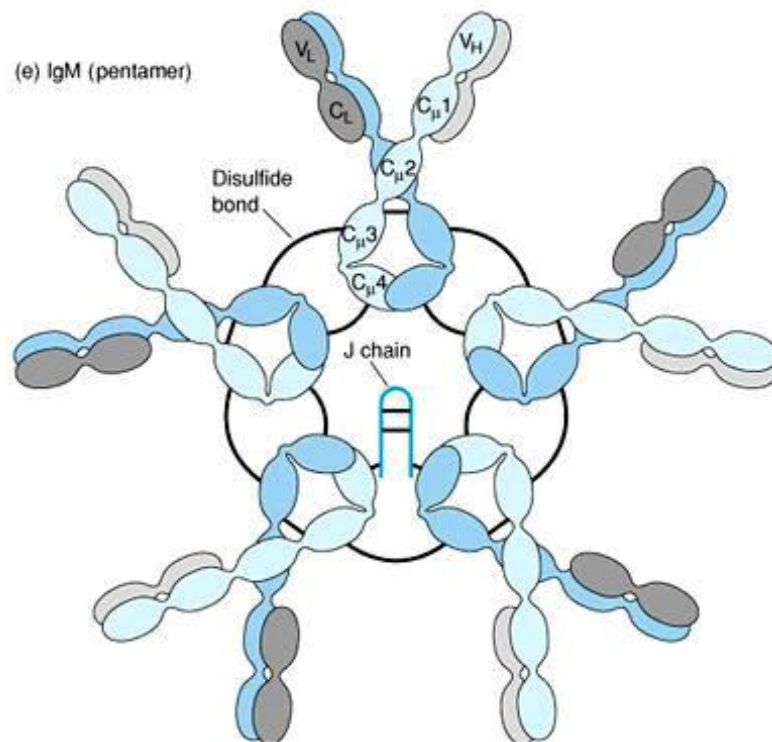
(c) IgE



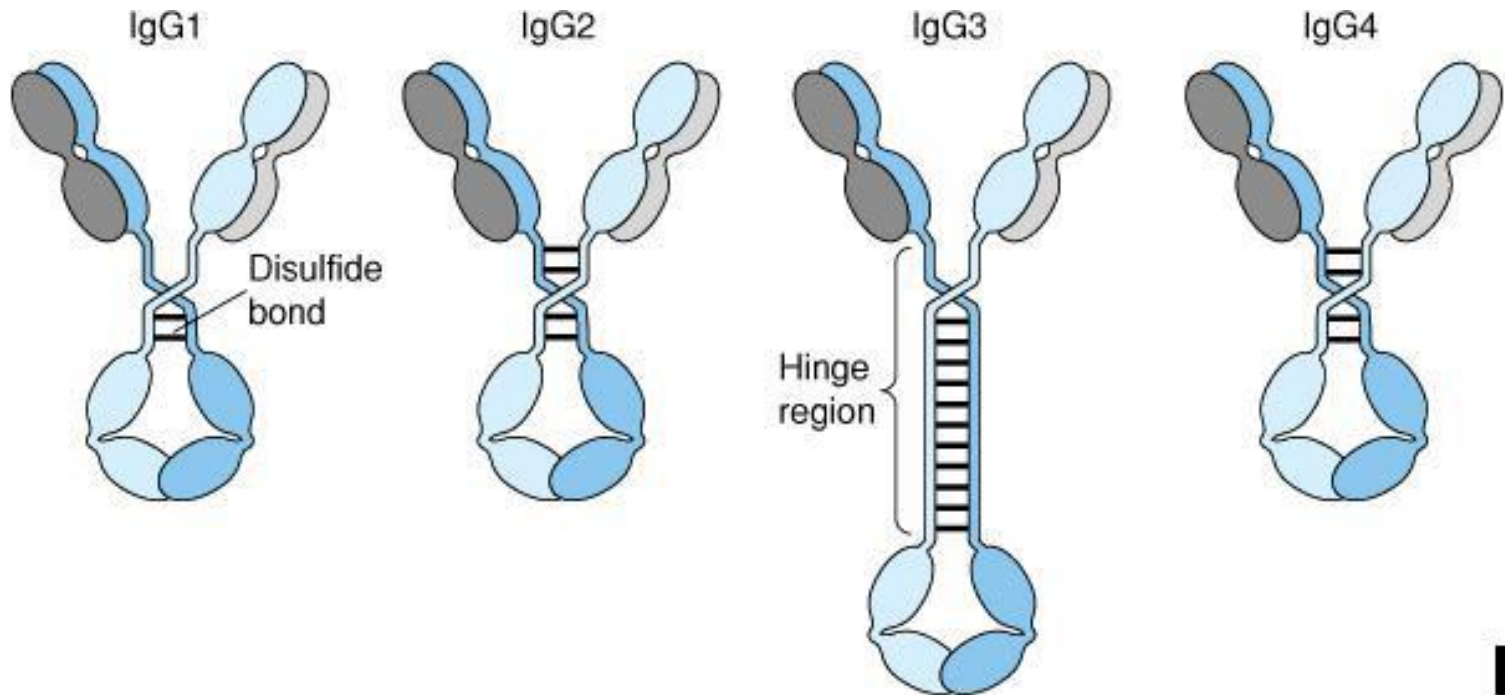
(d) IgA (dimer)



(e) IgM (pentamer)



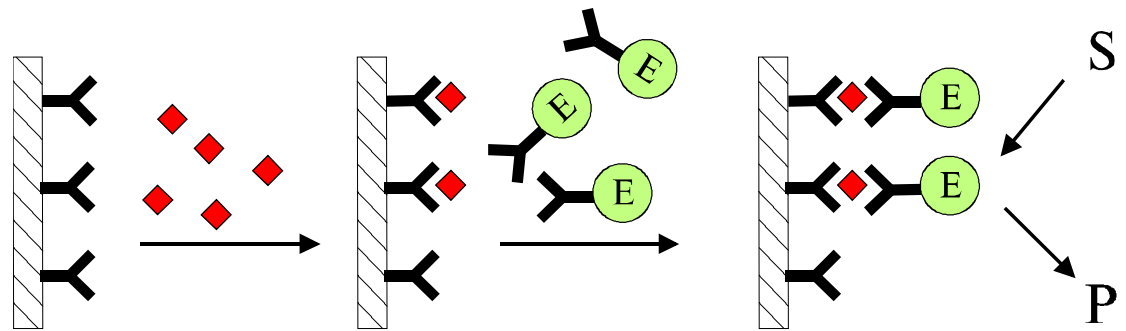
# Подклассы антител



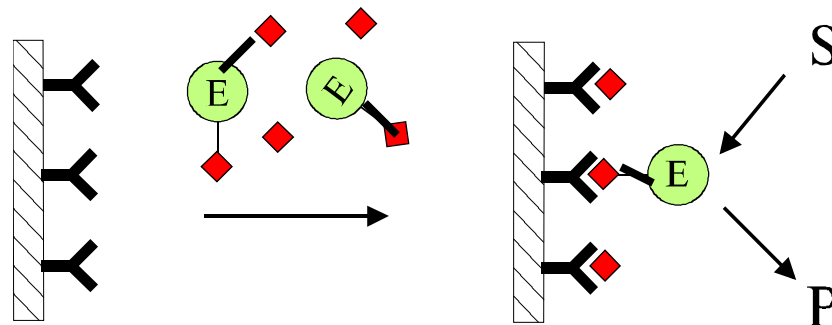
# Иммуноферментный анализ

## ■ СХЕМЫ ИФА

### СЭНДВИЧ ИФА



### КОНКУРЕНТНЫЙ ИФА







# Иммуноферментный анализ

---

## ■ **МАРКЕРЫ**

- **ПЕРОКСИДАЗА**
- **ЩЕЛОЧНАЯ  
ФОСФАТАЗА**
- **ПЕНИЦИЛЛАЗА**

**ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ  
ДЕТЕКЦИИ**

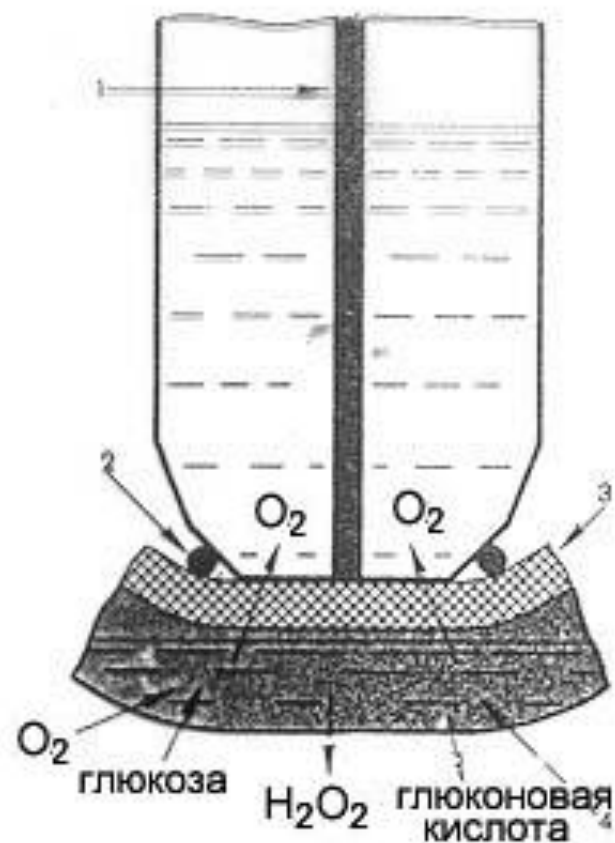
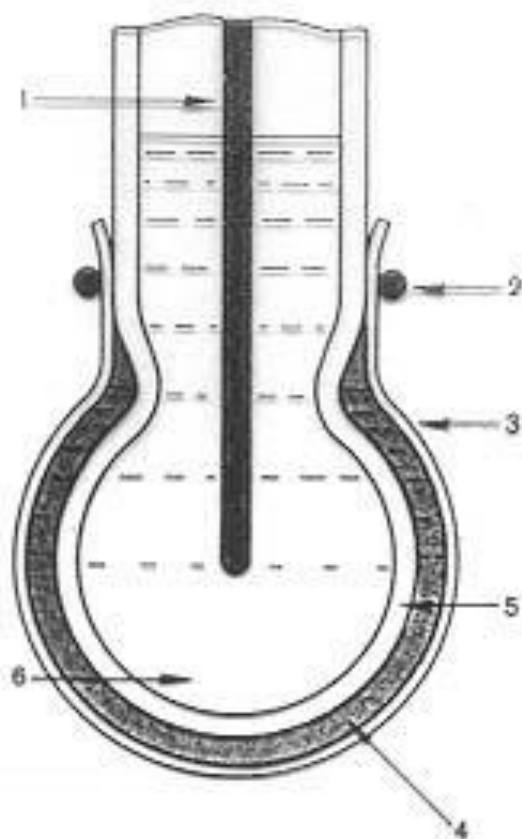
**$10^{-12}$ М**

# Биосенсоры



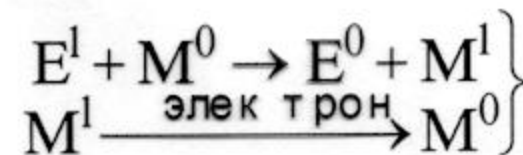
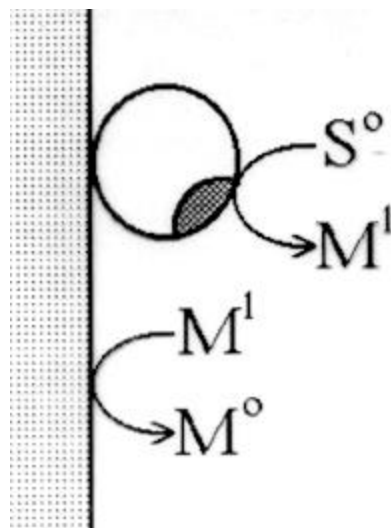
# Биосенсоры

- Ферментные электроды



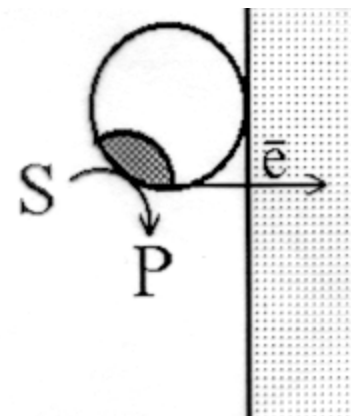
# Биосенсоры и биоэлектроника

- Перенос электрона между проводником (полупроводником) и активным центром фермента
- Прямой электрический «контакт» между активным центром фермента и электродом



медиаторы транспорта

безреагентные (безмедиаторные)  
биосенсоры



# Билюминисцентный анализ АТР

1. Люциферин+АТФ+O<sub>2</sub>→

→оксилюциферин+АМФ+пирофосфат+CO<sub>2</sub>+hν

$\lambda_{\max} \sim 560 \text{ нм}$

2. Бактериальные люциферазы

ФМН + НАДН<sub>2</sub> → ФМНН<sub>2</sub> + НАД

ФМНН<sub>2</sub> + деканаль + O<sub>2</sub> → ФМН + кислота + hν

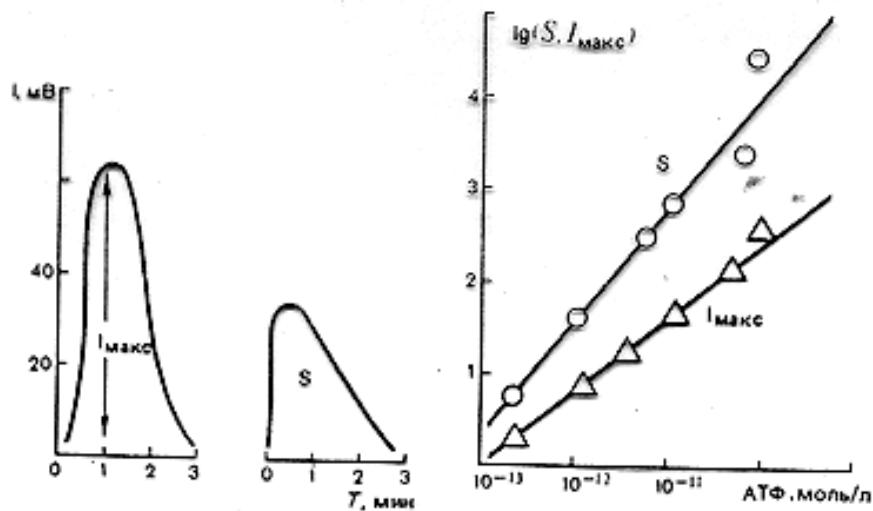
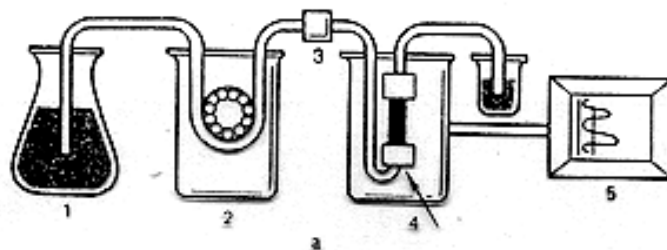
$\lambda_{\max} \sim 490 \text{ нм}$

3. Пероксидаза

люминол + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> → аминифталат + N<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O

$\lambda_{\max} \sim 425 \text{ нм}$

# Билюминисцентный анализ АТФ



- Бактериальные заражения (АТФ)
- Креатинфосфат (креатинкиназа)