

# *Тема: Скорость химических реакций.*

- ▶ Сегодня мы продолжим знакомство с этим удивительным и волшебным миром.
- ▶ Все мы знакомы с понятием «скорость» из курса физики. И так сейчас мы узнаем много интересных фактов, связанных со скоростью

***Интересные факты***

# ГЕПАРД

Для чего гепарду нужна такая скорость? Дело в том, что его основная добыча - это газель, которая и сама обладает удивительной резвостью. Так что выбор у хищника невелик: либо бежать быстрее своей жертвы, либо голодать. Хороший стимул, не правда ли?



# Самое быстрое травоядное животное

*Вилорогая антилопа*



- Второе место по скорости среди наземных животных, а также первое место среди травоядных, держит американская вилорогая антилопа, или вилорог. Ее скорость на коротких расстояниях может достигать 86 км/ч, а на дистанциях до 6 км она удерживает скорость до 56 км/ч



Страусы могут бежать быстрее, чем лошадь,  
а самец страуса может реветь не хуже льва.

# Скорости полёта птиц



30 км/ч

Аисты, цапли

30-60 км/ч

Воробьи, синицы

65 км/ч

Кулики, голуби

95 км/ч

Утки, гуси, соколы

**300 км/ч**

Стрижи

**В беге на длинные дистанции у кенгуру в мире животных конкурентов нет. Их скорость может достигать 65 км/ч.**





**САМЫЙ БЫСТРЫЙ ЧЕЛОВЕК  
НА ПЛАНЕТЕ - УСЭЙН БОЛТ.  
МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ  
СПОРТСМЕНА СОСТАВИЛА  
37,578 КМ/ЧАС**

# Самое медленное животное



48 м в час -  
такую скорость  
развивает  
**улитка**, за что  
и получает  
звание самого  
медленного  
животного

# ***Скорость химических реакции***



- ▶ Химические реакции протекают с разными скоростями.
- ▶ Очень быстро проходят реакции в водных растворах, практически мгновенно.
- ▶ Реакция нейтрализации

# *Определение скорости химической реакции*

Под скоростью химической реакции понимают изменение концентрации одного из реагирующих веществ в единицу времени при неизменном объеме системы

Термин «скорость» в химии

$$v = \pm \frac{C_1 - C_2}{t_1 - t_2} = \pm \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

МОЛЬ/Л·С

▶ *Скорость гомогенной реакции определяется как изменение концентрации одного из веществ в единицу времени:*

$$V = \pm \frac{\Delta C}{\Delta t} \left( \frac{\text{моль}}{\text{л} * \text{с}} \right)$$

▶ *Скорость гетерогенной реакции определяется как изменение количества вещества в единицу времени на единице поверхности:*

$$V = \frac{\Delta n}{\Delta t * S} \left( \frac{\text{моль}}{\text{с} * \text{м}^2} \right)$$

▶ *где  $S$  — площадь поверхности соприкосновения веществ ( $\text{м}^2, \text{см}^2$ ).*

## *Факторы, влияющие на скорость химической реакции*

- ▶ Природа реагирующих веществ
- ▶ Концентрация реагирующих веществ
- ▶ Температура
- ▶ Катализатор
- ▶ Площадь соприкосновения веществ

# Концентрация реагирующих веществ

- ▶ Закон действующих масс
- ▶ Математически зависимость скорости от концентрации для реакции:  $2A + B = AB$  выражается следующим образом:

$$V = k[A]^2[B]$$

- ▶ Пример:



$$v = k[N_2] \cdot [O_2]$$



# *Зависимость скорости химической реакции от концентрации*

Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентрации реагирующих веществ

# *Посмотри и делай выводы*

▶ Взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой



▶ Что наблюдаете? Делайте  
ВЫВОДЫ

# Температура

При повышении температуры в большинстве случаев скорость химической реакции значительно увеличивается.

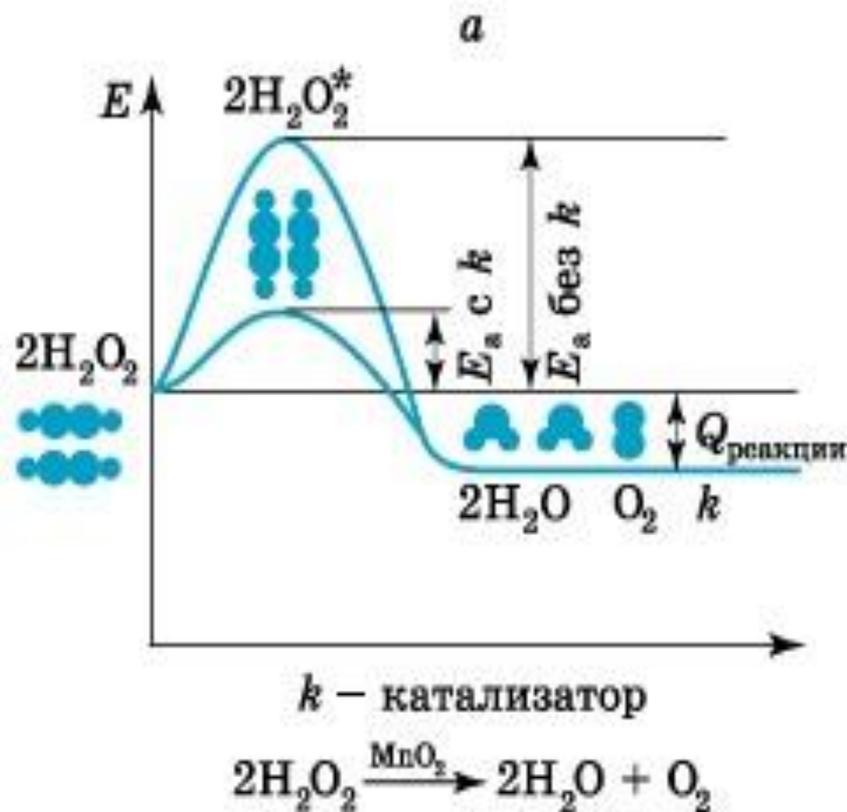
В прошлом веке голландский химик Я. Х. Вант-Гофф сформулировал правило:

Повышение температуры на каждые 10 °С приводит к увеличению скорости реакции в 2–4 раза (эту величину называют *температурным коэффициентом реакции*).

$v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$	<p><math>v_{t_1}</math> - Начальная скорость <math>v_{t_2}</math> - Конечная скорость <math>\gamma</math> - Температурный коэффициент <math>t_2</math> - Конечная температура <math>t_1</math> - Начальная температура</p>
---	--

# Катализаторы

- ▶ **Катализаторы** - это вещества, участвующие в химической реакции и изменяющие ее скорость, но по окончании реакции остающиеся неизменными качественно и количественно.
- ▶ Опыт
- ▶ Разложение пероксида водорода с использованием катализатора
- ▶ Биологические катализаторы
- ▶ Значение ферментов



## Поверхность соприкосновения реагирующих веществ (попробуй сам)

- ▶ Налейте в 2 пробирки уксусной кислоты.
- ▶ Добавьте в 1 пробирку кусочек мела.
- ▶ Во 2 пробирку порошок мела.
- ▶ Напишите уравнение реакции.
- ▶ Как зависит скорость реакции от площади соприкосновения веществ?
- ▶ Проверь себя:



## *Решим задачу*

1. Во сколько раз вырастет скорость химической реакции с повышением температуры от  $40^{\circ}$  до  $70^{\circ}$ , если известно, что повышение температуры на каждые  $10^{\circ}$  увеличивает скорость реакции в три раза

2. Химической реакции отвечает уравнение



Как изменится ее скорость, если :  
концентрацию вещества А увеличить в два  
раза

Выполненные задания пришлите на  
электронную почту [yflzibkjdf@yandex.ru](mailto:yflzibkjdf@yandex.ru)