

**Скорость  
протекания  
химических  
реакций**

## *Скорость химической реакции -*

*это изменение концентрации одного из реагирующих веществ или одного из продуктов реакции в единицу времени*



# Скорость гомогенной и гетерогенной реакций

## Скорость гомогенной реакции

определяется как изменение концентрации одного из веществ в единицу времени:

$$v_{\text{гомог}} = \frac{\Delta C}{\Delta t} \left[ \frac{\text{МОЛЬ}}{\text{Л} \cdot \text{С}} \right],$$

если объем системы не меняется

## Скорость гетерогенной реакции

определяется как изменение количества вещества в единицу времени на единице поверхности:

$$v_{\text{гетерог}} = \frac{\Delta n}{\Delta t \cdot S} \left[ \frac{\text{МОЛЬ}}{\text{С} \cdot \text{М}^2} \right],$$

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

# Факторы, влияющие на скорость химической реакции

- природа реагирующих веществ
- температура
- концентрация реагирующих веществ
- наличие катализатора (ингибитора)
- площадь поверхности соприкосновения веществ
- давление



# *Зависимость скорости химической реакции от природы веществ*

---

Скорость химических реакций зависит от природы реагирующих веществ. Под "природой веществ" понимают:

- тип химических связей в молекулах реагентов, прочность связей;
- строение кристаллической решетки и ее прочность;
- строение атома, прочность связывания внешних электронов





# Влияние температуры на скорость химической реакции

## *Правило Вант-Гоффа:*

- При увеличении температуры на каждые  $10^{\circ}$  скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза

## Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ

Эту зависимость описывает закон действующих масс: скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ;

В случае реакции  $nA + mB \rightarrow C$  этой зависимости соответствует уравнение:

$$v = k \cdot [A]^n \cdot [B]^m$$

↑  
константа скорости реакции

## Константа скорости химической реакции

**Константа скорости  $k$**  – это такая скорость, когда концентрации реагирующих веществ равны 1 моль/л. Она **зависит** от природы реагирующих веществ и температуры, но **не зависит** от изменения концентрации участвующих в реакции веществ.

Чем **больше** константа скорости реакции, тем больше ее скорость по сравнению с другими реакциями при прочих равных условиях



# **Влияние катализаторов и ингибиторов на скорость химической реакции:**

**Катализаторы** - вещества, увеличивающие скорость химической реакции, но в конце реакции остающиеся неизменными как качественно, так и количественно. В обратимых реакциях увеличивают скорость как прямой, так и обратной реакции.

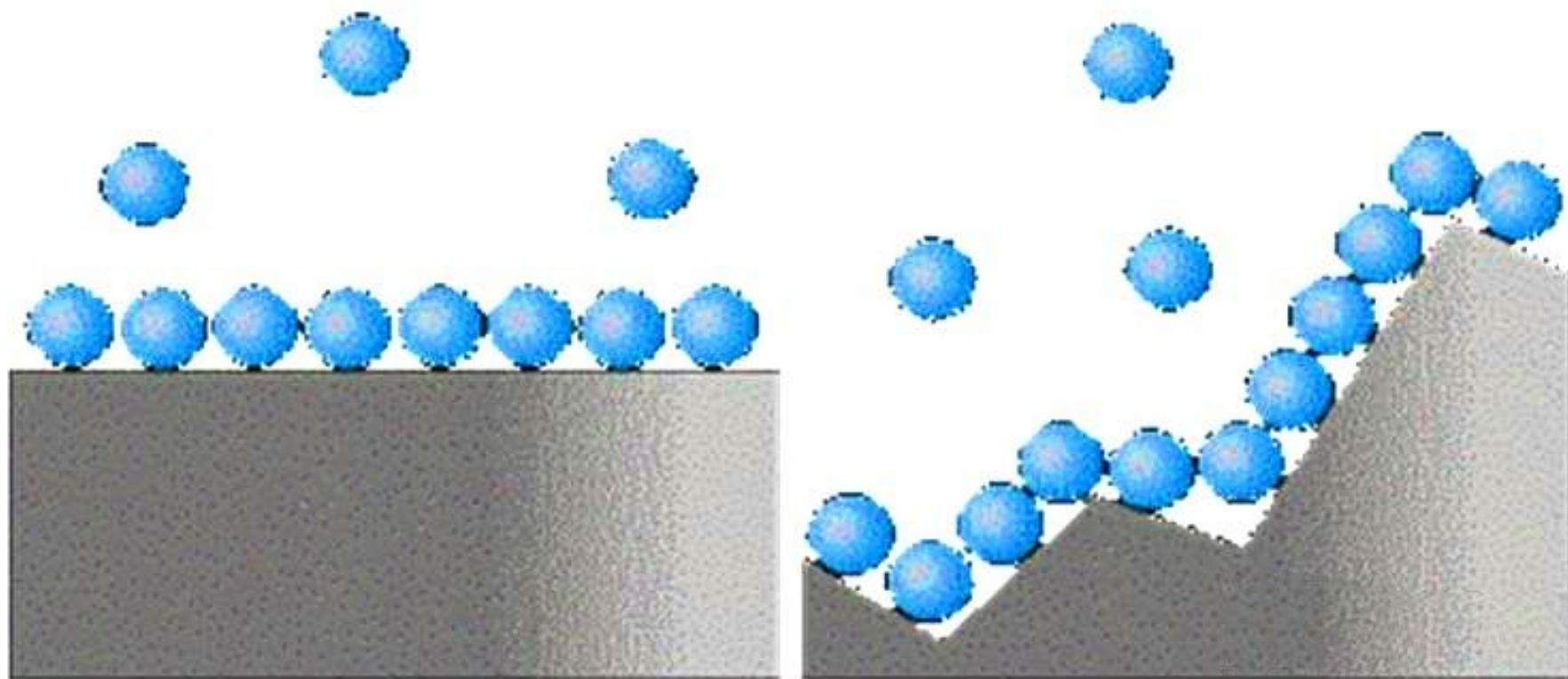
**Ингибиторы** - вещества, замедляющие скорость химической реакции, но в конце реакции остающиеся неизменными как качественно, так и количественно.

**Катализ** - изменение скорости химической реакции под действием катализатора

# Площадь соприкосновения

Скорость гетерогенной реакции *прямо пропорциональна* площади поверхности соприкосновения реагентов.

При измельчении и перемешивании увеличивается поверхность соприкосновения реагирующих веществ, при этом возрастает скорость реакции



# Влияние давления на скорость химической реакции

Если в реакции участвуют газообразные вещества, то повышение давления равносильно сжатию газа, т.е. увеличению его концентрации.

При увеличении концентрации газообразного компонента скорость реакции в соответствии с законом действующих масс возрастает.

При понижении давления газ расширяется, и его концентрация в системе падает, это вызывает уменьшение скорости реакции