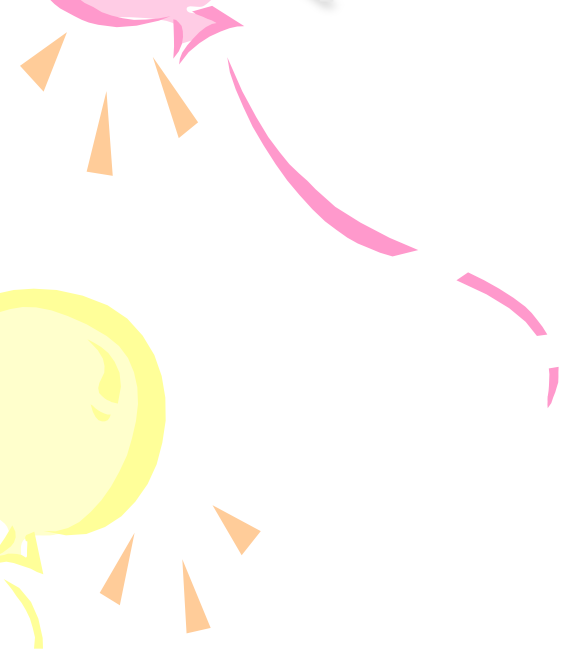


# Скорость химической реакции



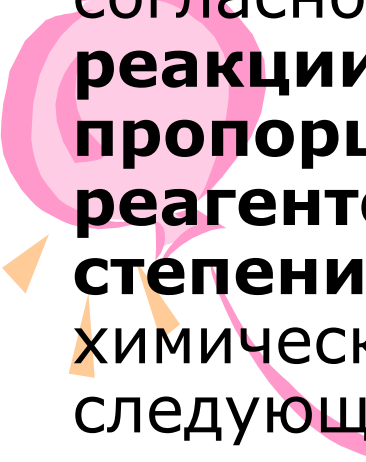
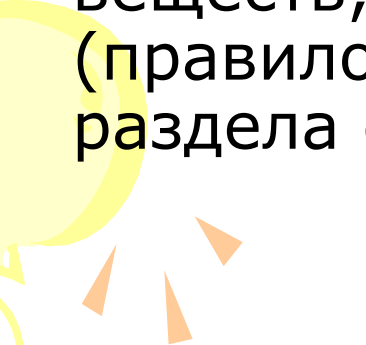
# Скорость химических реакций

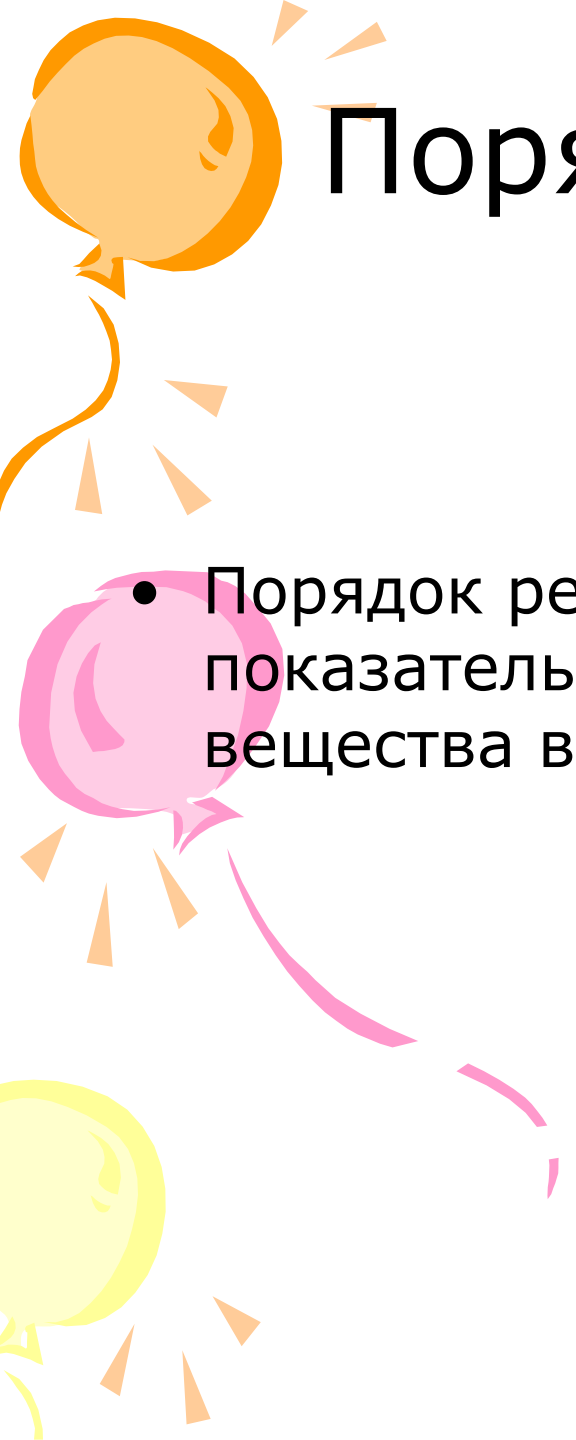
- **Скорость химической реакции** — изменение количества вещества одного из реагирующих веществ за единицу времени в единице реакционного пространства. Является ключевым понятием химической кинетики. Скорость химической реакции — величина всегда положительная, поэтому, если она определяется по исходному веществу (концентрация которого убывает в процессе реакции), то полученное значение домножается на  $-1$ .

$$v = \frac{d[C]}{dt} = -\frac{d[A]}{dt}$$



# сформулирован закон

- В 1865 году Н. Н. Бекетовым и в 1867 году К. М. Гольдбергом и П. Вааге был сформулирован закон действующих масс, согласно которому **скорость химической реакции в каждый момент времени пропорциональна концентрациям реагентов, возведённым в некоторые степени**. Кроме концентрации на скорость химической реакции оказывают влияние следующие факторы: природа реагирующих веществ, наличие катализатора, температура (правило Вант-Гоффа) и площадь поверхности раздела фаз.
- 
- 



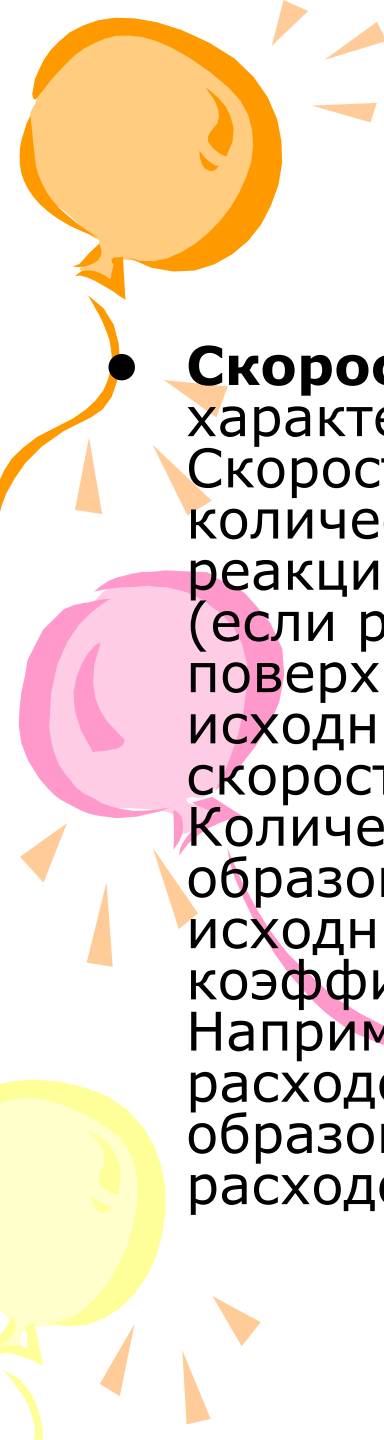
# Порядок химической реакции

- Порядок реакции по данному веществу — показатель степени при концентрации этого вещества в кинетическом уравнении реакции.



# Реакция нулевого порядка

- Кинетическое уравнение имеет следующий вид:
- $V_0 = k_0$
- Скорость реакции нулевого порядка постоянна во времени и не зависит от концентраций реагирующих веществ. Нулевой порядок характерен, например, для гетерогенных реакций в том случае, если скорость диффузии реагентов к поверхности раздела фаз меньше скорости их химического превращения.

- 
- **Скорость химической реакции**, величина, характеризующая интенсивность реакции химической. Скоростью образования продукта реакции называется количество этого продукта, возникающее в результате реакции за единицу времени в единице объёма (если реакция гомогенна) или на единице площади поверхности (если реакция гетерогенна). Для исходных веществ аналогичным образом определяется скорость их расходования. Количества веществ выражают в молях. Тогда скорости образования продуктов и расходования исходных веществ относятся как стехиометрия, коэффициенты этих веществ в уравнении реакции. Например, в случае реакции  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$  скорость расходования водорода в 3 раза, а скорость образования аммиака в 2 раза больше скорости расходования азота.

# Отношение скорости образования

- Отношение скорости образования продукта реакции, или скорости расходования исходного вещества, к соответствующему стехиометрическому коэффициенту называется скоростью химической реакции. В случае гомогенной реакции, происходящей в закрытой системе постоянного объёма, скорость химической реакции

$$r = \frac{1}{b_i} \frac{dc_i}{dt}$$

- где  $c_i$  — концентрация продукта реакции, т. е. число молей его в единице объёма,  $b_i$  — стехиометрический коэффициент этого вещества,  $t$  — время. Это уравнение применимо и к исходному веществу, если, как принято, стехиометрические коэффициенты исходных веществ считать отрицательными.

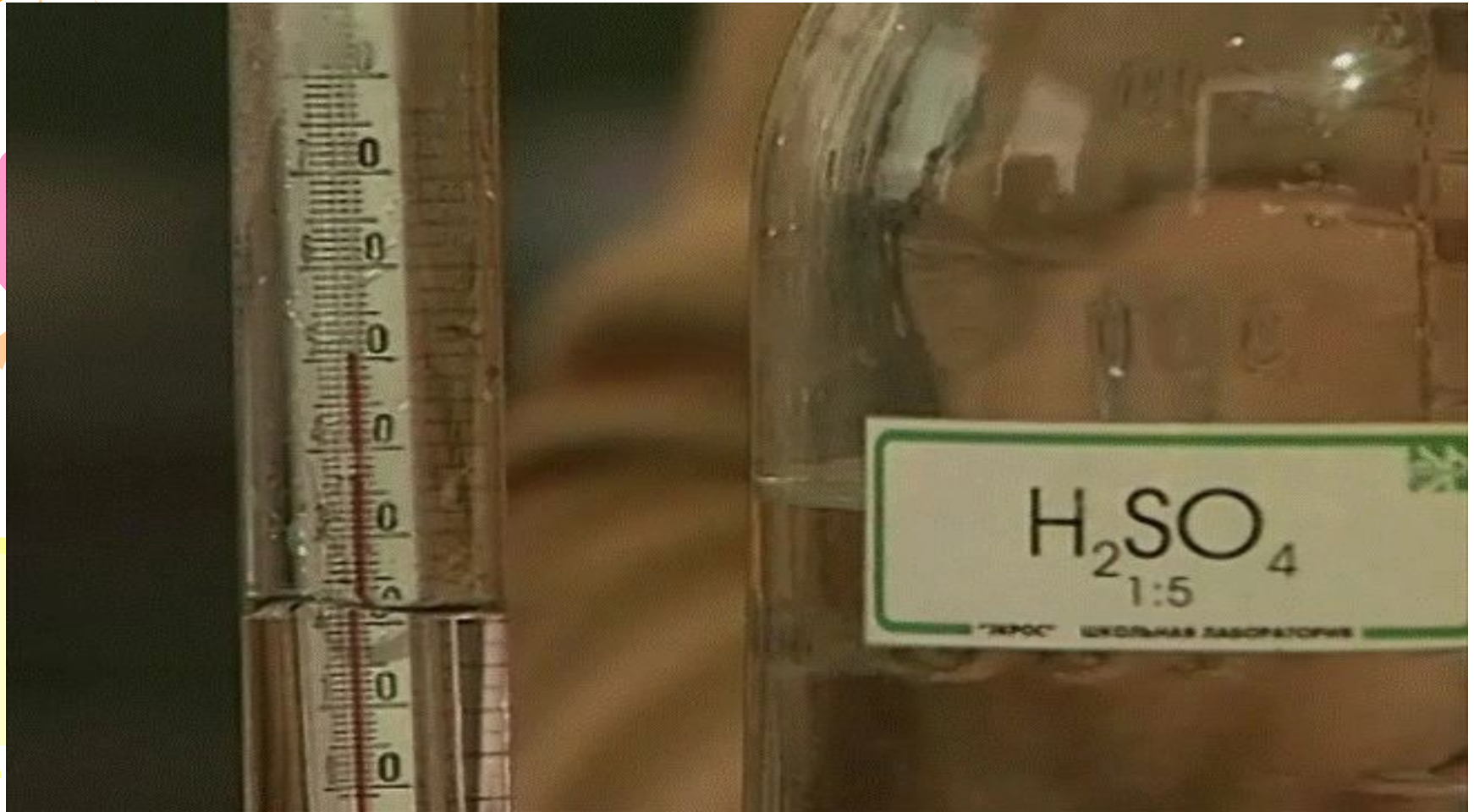


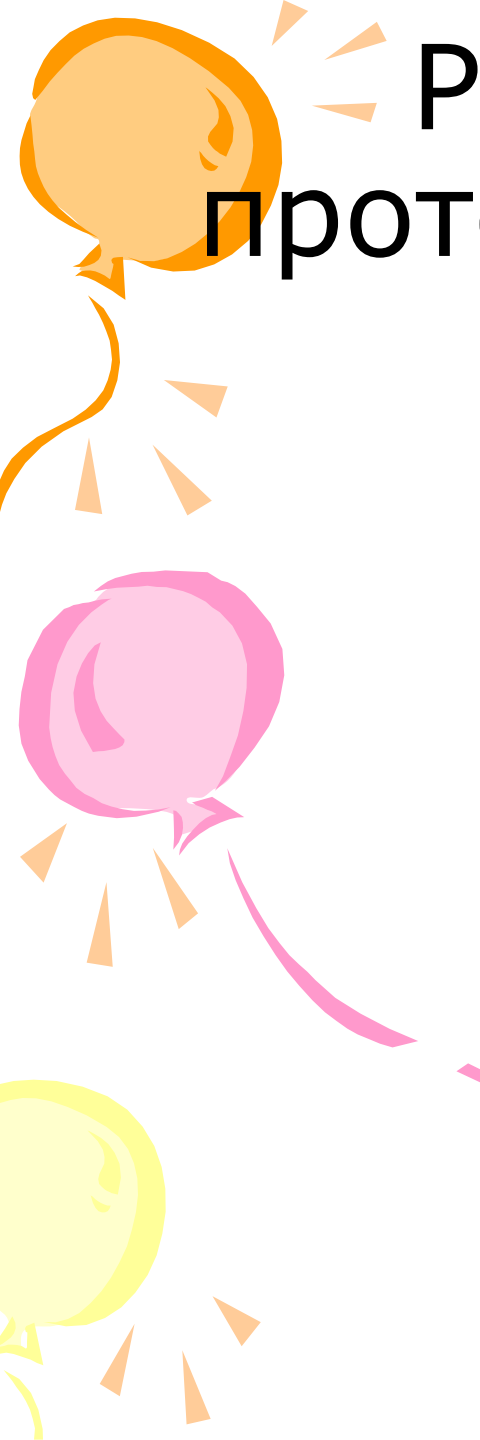
# Скорость

- Для технических целей скорости гетерогенно-каталитических реакций обычно рассчитывают не на единицу поверхности катализатора, а на единицу массы катализатора или на единицу объёма слоя гранул катализатора.
- Скорость химической реакции может варьировать в чрезвычайно широких пределах — от очень малой (в случае геологического процессов, длящихся миллионы лет) до очень большой (в случае ионных реакций, завершающихся за миллионные доли секунды).  
О теории скорости химической реакции см. Кинетика химическая.



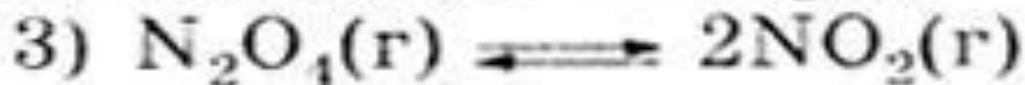
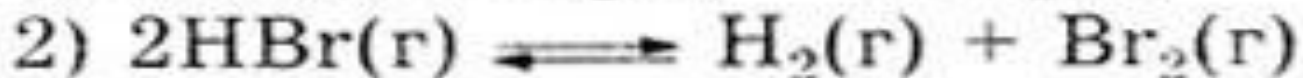
# Влияние температуры на скорость химических ре акций.





# Реакции, которые протекают в однородной среде

## Гомогенные системы:



## Гетерогенные системы:

