

# Применение производной в химии и биологии

*Работу выполнил студент 6-17  
Покидов Алексей,*

г. Липецк, 2018 год

# *Гипотеза:*

*«Дифференциальное исчисление- это описание окружающего нас мира, выполненное на математическом языке. Производная помогает нам успешно решать не только математические задачи, но и задачи практического характера в разных областях науки и техники.»*

# Применение производной в химии и биологии

И в химии нашло широкое применение дифференциальное исчисление для построения математических моделей химических реакций и последующего описания их свойств.

Химия – это наука о веществах, о химических превращениях веществ.

Химия изучает закономерности протекания различных реакций

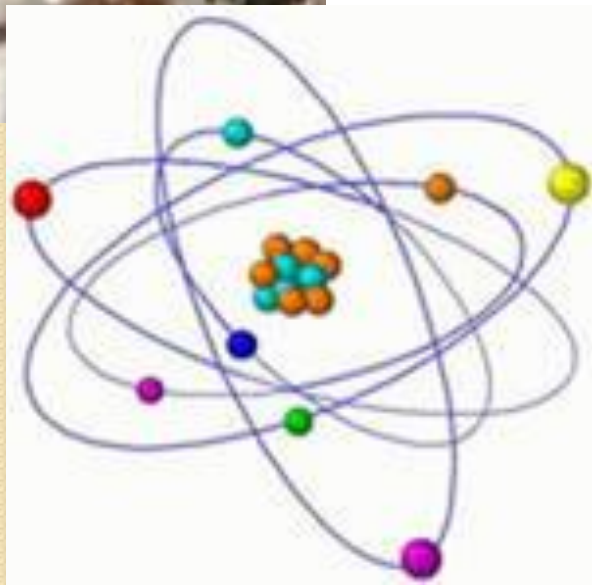


## Определение скорости химической реакции

Скоростью химической реакции называется изменение концентрации реагирующих веществ в единицу времени.



## Зачем нужна производная в реакциях ?



Так как скорость реакции  $v$  непрерывно изменяется в ходе процесса, ее обычно выражают **производной** концентрации реагирующих веществ по времени.

# Формула производной в химии

Если  $C(t)$  – закон изменения количества вещества, вступившего в химическую реакцию, то скорость  $v(t)$  химической реакции в момент времени  $t$  равна производной:

$$v(t) = C'(t)$$

# Определение скорости реакции

Предел отношения приращённой функции к приращённому аргументу при стремлении  $\Delta t$  к нулю - есть скорость химической реакции в данный момент времени



# Задача по химии:

Пусть количество вещества, вступившего в химическую реакцию задается зависимостью:

$$C(t) = t^2/2 + 3t - 3 \text{ (моль)}$$

Найти скорость химической реакции через 3 секунды.

*Решение:*

$$v(t) = C'(t);$$

$$v(t) = t + 3;$$

$$v(3) = 3 + 3 = 6.$$

*Ответ:* 6 моль\с.



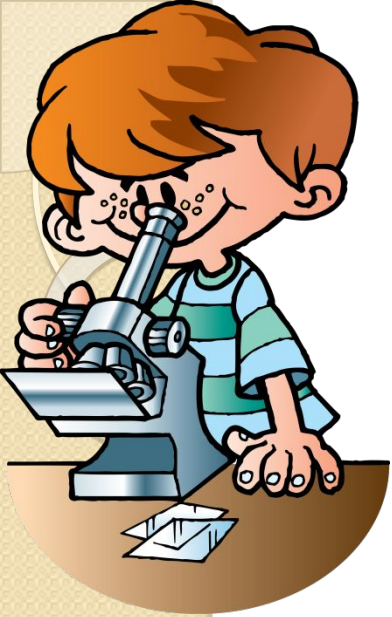
# Биологический смысл производной

Пусть зависимость между числом особей популяции микроорганизмов  $y$  и временем  $t$  её размножения задана уравнением:

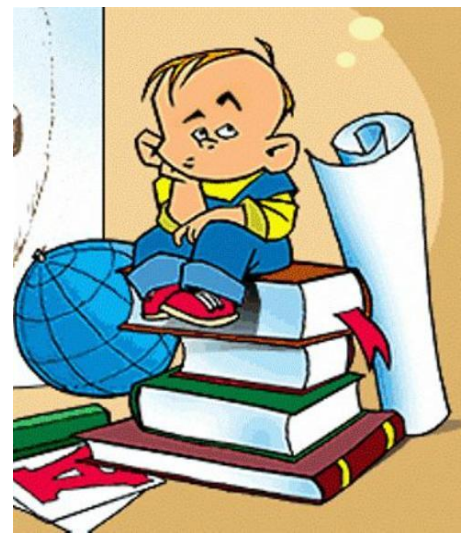
$y = x(t)$ . Пусть  $\Delta t$  - промежуток времени от некоторого начального значения  $t$  до  $t + \Delta t$ . Тогда  $y + \Delta y = x(t + \Delta t)$  - новое значение численности популяции, соответствующее моменту  $t + \Delta t$ , а  $\Delta y = x(t + \Delta t) - x(t)$  - изменение числа особей организмов.

Отношение является средней скоростью размножения или, как принято говорить, средней производительностью жизнедеятельности популяции. Вычисляя, получаем  $y' = P(t) = x'(t)$ , или **производительность жизнедеятельности популяции в момент времени  $t$ .**





**Популяция** – это совокупность особей данного вида, занимающих определённый участок территории внутри ареала вида, свободно скрещивающихся между собой и частично или полностью изолированных от других популяций, а также является элементарной единицей эволюции.



# Пример

Пусть популяция бактерий в момент  $t$  (с) насчитывает  $x(t)$  особей.  $x(t) = 3000 + 100t^2$ . Найти скорость роста популяции:

- в произвольный момент  $t$ .
- в момент  $t = 1$  с.

**Решение:**

$$P = x'(t) = 200t;$$

$$P(1) = 200 \text{ (о/с)}.$$

**Ответ:** 200 о/с.

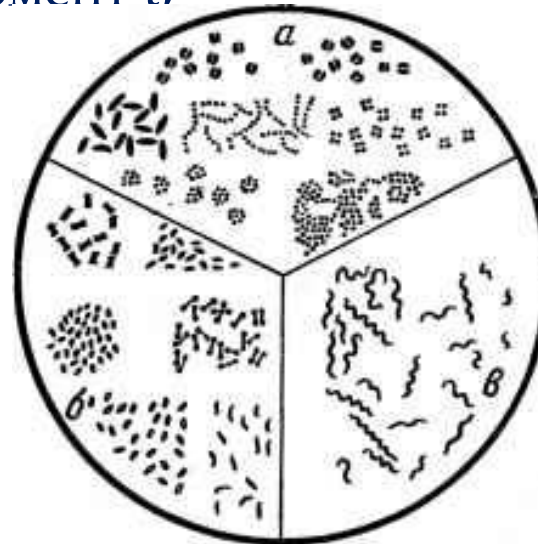
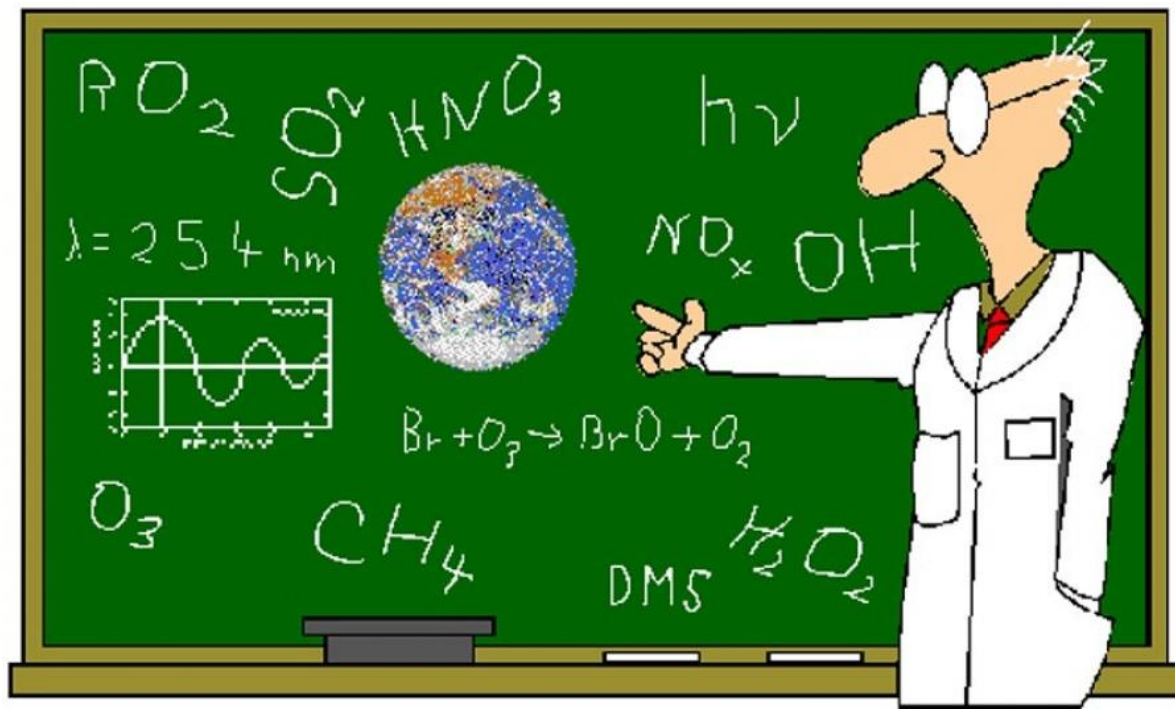


Рис. 11. Формы бактерий.

а — шаровидные; б — палочковидные; в — извитые

# Заключение

Понятие производной очень важно в химии и в биологии, особенно при определении скорости течения реакции.



## **Вывод:**

*Дифференциальное исчисление - это описание окружающего нас мира, выполненное на математическом языке. Производная - одно из самых важных понятий математического анализа. Знание производной помогает нам успешно решать не только математические задачи, но и задачи практического характера в разных областях науки, техники и жизни.*