



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

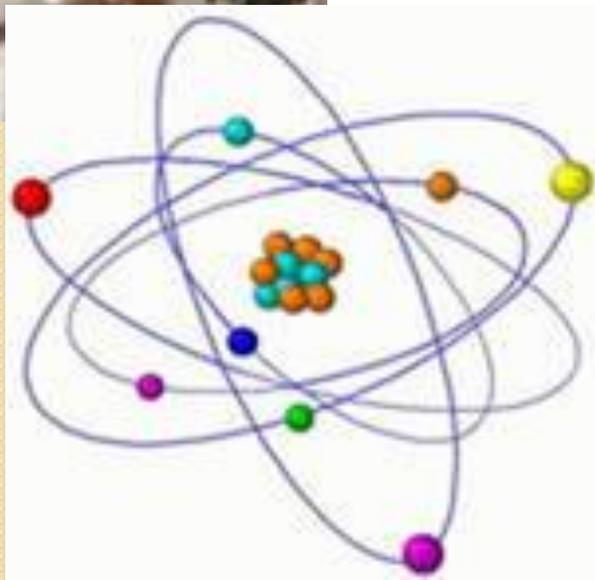


Определение скорости химической реакции

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 Δt 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.

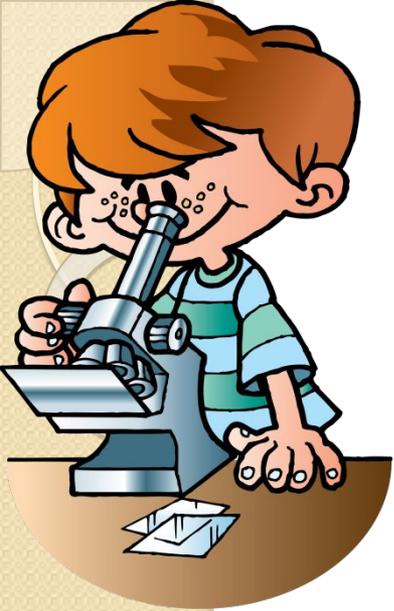


Биологический смысл производной

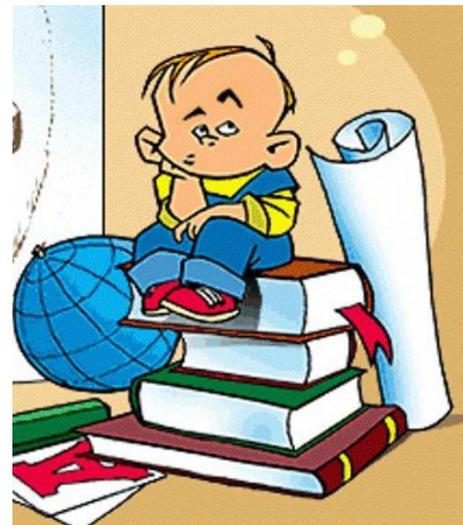
Пусть зависимость между числом особей популяции микроорганизмов y и временем t её размножения задана уравнением:

$y = x(t)$. Пусть Δt - 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.

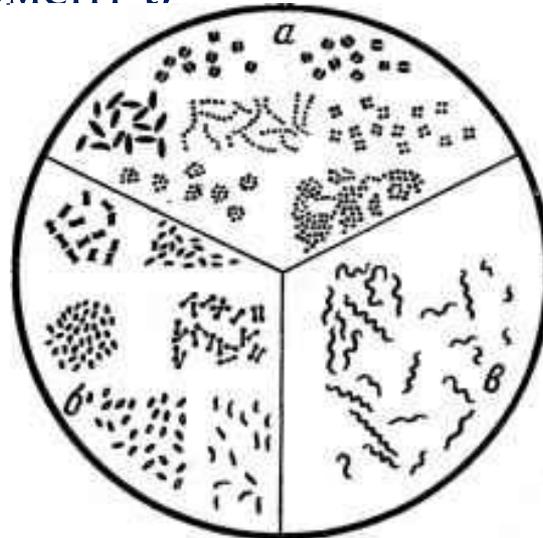
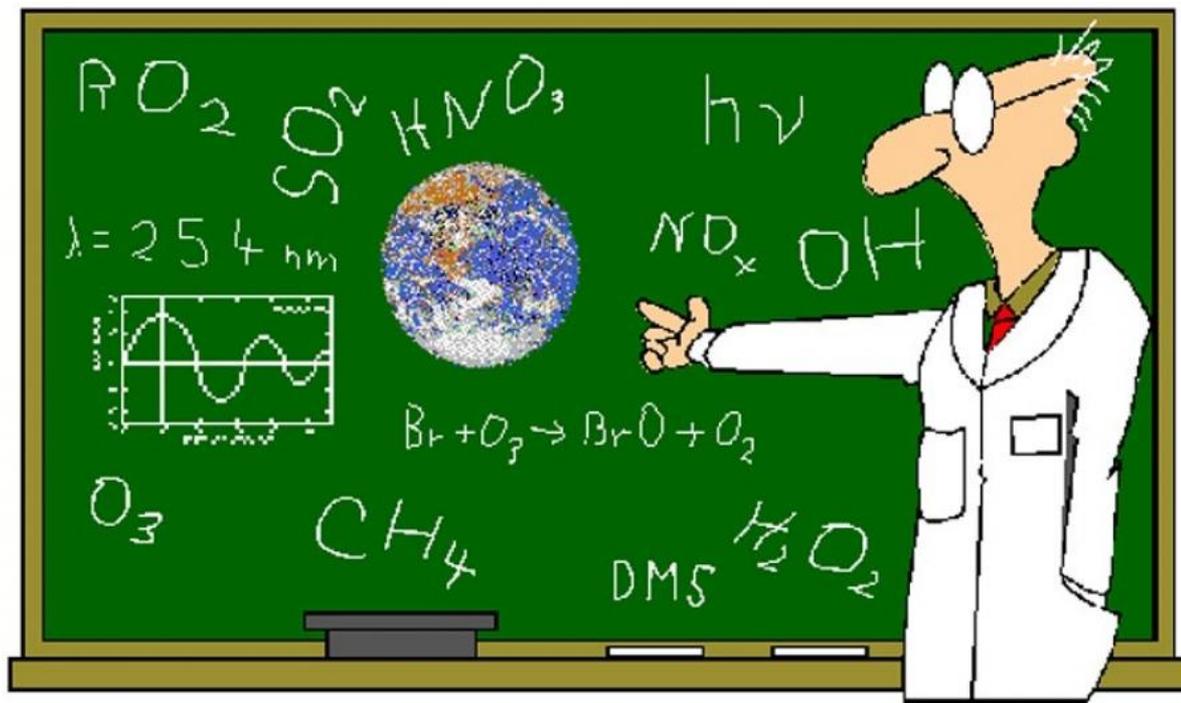


Рис. 11. Формы бактерий.

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.