

The background is a dark blue gradient with various elements scattered across it. There are large numbers in shades of blue and green, such as '6', '4', '7', '9', '1', '2', '3', '5', '8', '0', '1', '4', '3', '2', '8', '5', '4', '7', '5'. There are also currency symbols: a large blue '\$' in the top right, a blue '¥' in the top left, a blue '€' in the bottom left, and a blue '£' in the bottom left. There are also arrows: a blue arrow pointing up in the top left, a blue arrow pointing down in the top right, and a blue arrow pointing down in the bottom left. The text 'PRAKTIKUM KINETIKA REAKSI' is centered in white, bold, uppercase letters.

# PRAKTIKUM KINETIKA REAKSI



## LEARNING OUTCOME

Mahasiswa mampu menjelaskan kinetika suatu reaksi kimia dan menentukan waktu kadaluwarsa obat

# THEORY

Why a pharmacist need to learn about Reaction Kinetic?



Since the Pharmacist has a responsibility on drug stability



Why stability of drug is very important?



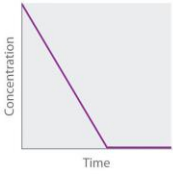
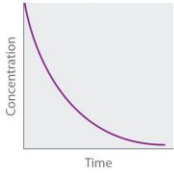
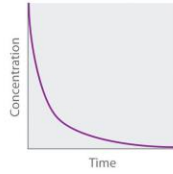
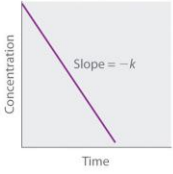

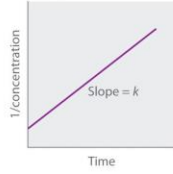
Since the stability of drug is an important part on the bioavailability of the drug in the body

# CORRELATION OF REACTION KINETIC AND DRUG STABILITY

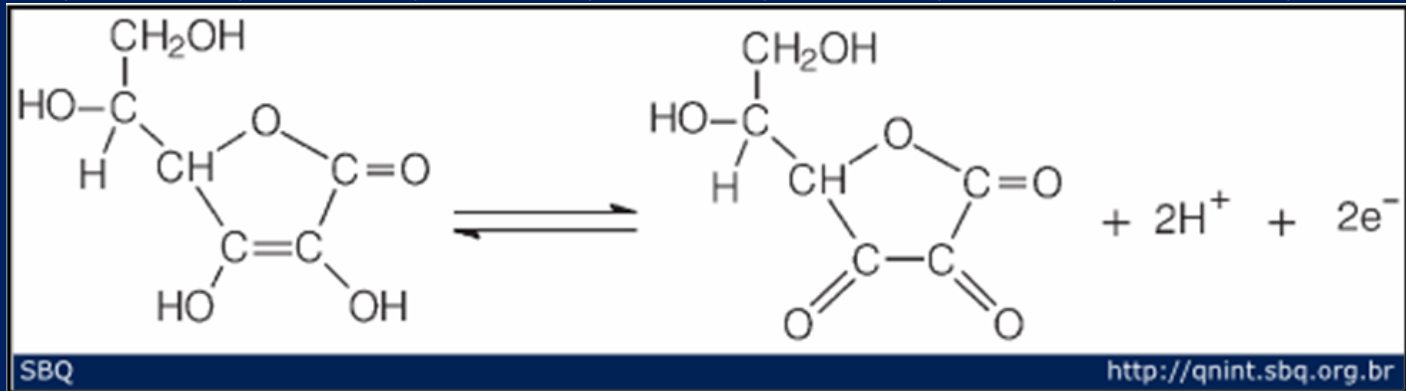
- **Stabilitas Obat (*Drug Stability*)** : Kemampuan suatu produk obat dalam mempertahankan sifat dan karakteristiknya agar sama dengan yang dimilikinya pada saat dibuat (identitas, kekuatan (dosis), kualitas, dan kemurnian) dalam batasan waktu yang telah ditentukan **sepanjang waktu penyimpanan dan penggunaan (*shelf-live*)**
- **Apabila terjadi perubuhan baik** identitas, kekuatan (dosis), kualitas, dan kemurnian → terjadi degradasi
- **Proses degradasi** melibatakan banyak hal, salah satunya terjadinya reaksi kimia.
- **Kinetika** suatu reaksi kimia dipengaruhi oleh banyak faktor seperti **suhu**, katalis, pH, etc.
- **Pengaruh suhu** pada kinetika reaksi kimia bermanfaat untuk menentukan kecepatan degradasi suatu obat termasuk untuk memprediksikan waktu kadaluwarsa obat yang sangat bermanfaat dalam bidang kefarmasian

# Chemical Degradation Profile

Degradation of the drug compound is commonly figured by plotting of reaction time vs concentration remaining by the time. The degradation profile can be expressed by reaction's order.

	Zeroth Order	First Order	Second Order																								
<b>Differential rate law</b>	Rate = $-\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = k$	Rate = $-\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = k[A]$	Rate = $-\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = k[A]^2$																								
<b>Concentration vs. time</b>																											
<b>Integrated rate law</b>	$[A] = [A]_0 - kt$	$[A] = [A]_0 e^{-kt}$ or $\ln[A] = \ln[A]_0 - kt$	$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$																								
<b>Straight-line plot to determine rate constant</b>																											
<b>Relative rate vs. concentration</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>[A], M</th> <th>Rate, M/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	[A], M	Rate, M/s	1	1	2	1	3	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>[A], M</th> <th>Rate, M/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	[A], M	Rate, M/s	1	1	2	2	3	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>[A], M</th> <th>Rate, M/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	[A], M	Rate, M/s	1	1	2	4	3	9
[A], M	Rate, M/s																										
1	1																										
2	1																										
3	1																										
[A], M	Rate, M/s																										
1	1																										
2	2																										
3	3																										
[A], M	Rate, M/s																										
1	1																										
2	4																										
3	9																										
<b>Half-life</b>	$t_{1/2} = \frac{[A]_0}{2k}$	$t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$	$t_{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}$																								
<b>Units of k, rate constant</b>	M/s	1/s	$M^{-1}s^{-1}$																								

## Degradation of Vitamin C



Asam Askorbat

Asam Dihiroskorbat



## EXPERIMENT

- **ALAT** : Mortir dan stamper, Spatula, beker gelas (100 mL, 500 mL), Labu takar (500 ml), Gelas ukur 100 mL, Pipet tetes, Pipet ukur (5 mL, 10 mL), Corong gelas, Batang pengaduk, Botol semprot, Kuvet Shimadzu, Spektrofotometer UV-Vis Shimadzu, Neraca analitik, Tabung reaksi, kertas saring, rak tabung reaksi
- **BAHAN** : Tablet vitamin C , Aquades



## METHOD

### –o PENENTUAN PANJANG GELOMBONG MAKSIMAL

- o Timbang 50 mg standar vitamin C kemudian dilarutkan dengan aquadest sebanyak 1 liter ( $\pm 50$  ppm)
- o Ambil 4 ml larutan dan lakukan scanning panjang gelombang



## METHOD

### —o PEBUATAN KURVA BAKU

1. Buat seri kadar larutan standar vitamin C dengan konsentrasi 0; 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5 ppm
2. Baca absorbansi masing-masing larutan pada panjang gelombang yang sudah ditentukan
3. Buat kurva hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi, kemudian tentukan persamaan kurva, dan  $R^2$ .

## Cara membuat seri kadar vitamin C untuk penentuan kurva baku dari Stok larutan Vit C 50 ppm

Konsentrasi (ppm)	Stok Vitamin C 50 ppm (ml)	Dilutor aquadest (ml)
0	0	10
2,5	0,5	9,5
5	1	9
7,5	1,5	8,5
10	2	8
12,5	2,5	7,5
15	3	7

# METHOD

## Penentuan profile degradasi vitamin C dalam larutan

1. Gerus 1 tablet vitamin C memakai mortir, kemudian pindahkan ke dalam beker gelas 100 ml dan tambahkan aquades sebanyak 50 ml kemudian dihomogenkan.
2. Saring campuran kemudian tampung filtrat ke dalam labu takar 500 ml kemudian tambahkan aquadest sampai tanda ( diperoleh larutan vitamin C  $\pm$  100 ppm)
3. Siapkan sebanyak 5 tabung reaksi , kemudian ambil 5 ml larutan vitamin C (**pipet ukur**) kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi kemudian tambahkan aquadest sebanyak 5 ml. Lakukan hal sama untuk ke 5 tabung reaksi. Letakkan ke 5 tabung di rak tabung reaksi
4. Inkubasi ke 5 tabung pada suhu 40, 50, 60 derajat dipenagas air.
5. Ambil 1 tabung pada saat 10, 20, 30, 40, 60 menit (langsung dimasukkan dalam penangas es), kemudian baca absorbansinya pada  $\lambda$  yang telah ditentukan pada scanning panjang gelombang, kemudian hitung konsentrasi vitamin C dengan menggunakan kurva baku yang telah ditentukan sebelumnya
6. Buat plot hubungan antara waktu dengan konsentrasi, kemudian tentukan orde reaksi, energy aktivasi, waktu paruh, dan waktu kadaluwarsa larutan vitamin C



## Data kurva baku

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
2.5	0.05
6.5	0.1749
13.5	0.371
25	0.8585

## Data Pengukuran Absorbansi Sampel

t (menit)	Absorbansi		
	40 °C	50 °C	60 °C
0	0.8585	0.8585	0.8585
5	0.7544	0.722	0.6896
10	0.712	0.6472	0.5824
20	0.6617	0.5645	0.4997
30	0.627	0.5298	0.4326

## Analisis Data 40 °C, 50 °C, dan 60 °C

t (waktu)	Absorbansi	C vit C
0		
10		
20		
30		
40		

Gunakan Rumus : yang diperoleh dari kurva baku yang sudah dibuat sebelumnya

## LAPORAN isi pembahasan

1. Tujuan dilakukannya percobaan
2. Metode studi degradasi yang digunakan, mengapa memilih metode tersebut, dan mengapa bisa menggunakan metode tersebut
3. Reaksi degradasi vitamin C
4. Mengapa perlu pendinginan
5. Degradasi vitamin C mengikuti orde berapa? Berapa waktu paro dan waktu kadaluwarsanya, berapa energy aktivasi degradasi vitamin C

Arigato Gozaimasu!



(c) ClipArtIllustration.com