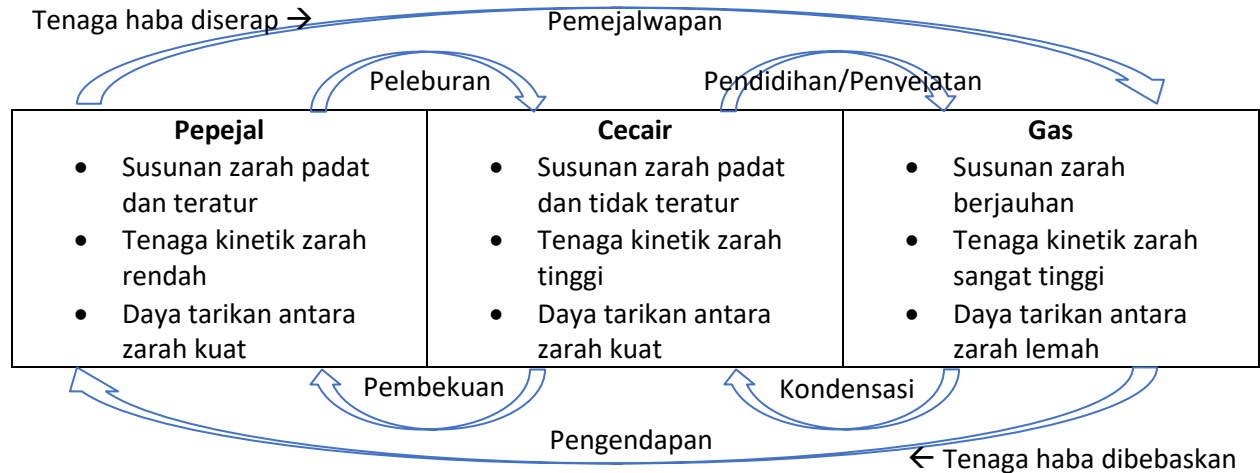


**BAB 2 – JIRIM DAN STRUKTUR ATOM**

Jirim ialah sesuatu yang mempunyai jisim dan memenuhi ruang

Perubahan Keadaan Jirim



Pepejal	Cecair	Gas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Susunan zarah padat dan teratur</li> <li>Tenaga kinetik zarah rendah</li> <li>Daya tarikan antara zarah kuat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Susunan zarah padat dan tidak teratur</li> <li>Tenaga kinetik zarah tinggi</li> <li>Daya tarikan antara zarah kuat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Susunan zarah berjauhan</li> <li>Tenaga kinetik zarah sangat tinggi</li> <li>Daya tarikan antara zarah lemah</li> </ul>

Jirim			
Unsur (satu jenis atom)		Sebatian (lebih dari satu jenis atom)	
Atom	Molekul	Molekul	Ion
C	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	NaCl

Zarah Subatom		
Proton	Neutron	Elektron
p, +1, m=1	n, 0, m=1	e, -1, m=1/1840

- Takat lebur** ialah suhu malar apabila sesuatu bahan bertukar daripada keadaan pepejal menjadi cecair pada tekanan tertentu
- Tenaga haba yang diserap digunakan untuk **mengatasi** daya tarikan antara zarah sehingga pepejal bertukar menjadi cecair
- Takat beku** ialah suhu malar apabila sesuatu bahan bertukar daripada keadaan cecair menjadi pepejal pada tekanan tertentu
- Tenaga haba yang dibebaskan ke persekitaran **diimbangi** oleh tenaga haba yang terbebas apabila zarah menarik satu sama lain untuk membentuk pepejal

**Perkembangan Model Struktur Atom**

<b>Datuk</b> (Dalton) Penemuan atom	<b>Thomson</b> Penemuan elektron
<b>Raya</b> (Rutherford) Penemuan proton dalam nukleus	<b>Balik</b> (Bohr) Elektron dalam petala
<b>Cina</b> (Chadwick) Penemuan neutron dalam nukleus	

**Struktur Atom**

- Nombor proton (Z) = bilangan proton di dalam nukleus
- Nombor nukleon (A) = jumlah bilangan proton dan neutron dalam nukleus

2.8.8

$$JAR = \frac{\Sigma(\% \times m)}{100}$$

**Perwakilan Piawai bagi Atom**



Rajah **susunan elektron** (nukleus dan elektron)  
Rajah **struktur atom** (proton, neutron, elektron)  
Petala valens = petala terluar  
Elektron valens = elektron pada petala valens

**Isotop** ialah atom-atom bagi unsur yang sama dengan bilangan proton yang sama tetapi bilangan neutron yang berbeza [C-14, Co-60, I-131, F-32, U-235, Pb-210, H-3, Na-24]

**BAB 3 – KONSEP MOL, FORMULA DAN PERSAMAAN KIMIA**

- JAR = Jisim purata satu atom unsur berbanding dengan 1/12 kali jisim satu atom C-12
- JMR = Jisim purata molekul berbanding dengan 1/12 kali jisim satu atom C-12
- JFR = Jisim relatif bahan ion dengan menjumlahkan JAR semua atom yang ditunjukkan oleh formula ion
- Jisim Molar = Jisim satu mol bahan = Nilai jisim relatif bahan

Bilangan mol (bahagi relatif)	
Formula Zarah	$\frac{N}{N_A}$
Formula Jisim	$\frac{m}{JM}$
Formula Isipadu ( $24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ @ $22.4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ )	$\frac{V}{IM}$

Nilai (darab relatif)	
Bilangan Zarah	$n \times N_A$
Jisim Pepejal	$n \times JM$
Isipadu Gas ( $24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ @ $22.4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ )	$n \times IM$

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

**Formula Empirik Logam Reaktif**

- Gosokkan pita magnesium dengan kertas pasir untuk **membuang lapisan oksida logam**
- Tutupkan mangkuk pijar dengan penutup untuk **mengurangkan pembebasan wasap putih**
- Bukakan penutup sedikit sekali-sekala dan tutupkan semula dengan cepat untuk **membenarkan kemasukan gas oksigen**

Ulang proses pemanasan, penyejukan dan penimbangan sehingga jisim tetap diperoleh untuk **memastikan tindak balas telah lengkap**

**Masalah Numerikal Stoikiometri**

- Pak** → Persamaan Kimia Seimbang
- Man** → Maklumat diberi (jisim/isipadu/kemolaran)
- Balik** → Bilangan mol (operasi bahagi)
- Negeri** → Nisbah mol
- Kedah** → Kehendak soalan (operasi darab)

**Formula Kimia**

- Formula empirik ialah formula kimia yang menunjukkan **nisbah paling ringkas** bagi bilangan atom setiap jenis unsur dalam sesuatu sebatian

Unsur	Al	O
Jisim (g)	1.35	1.2
Bilangan mol atom	$\frac{1.35}{27} = 0.05$	$\frac{1.2}{16} = 0.075$
Nisbah mol atom	$\frac{0.05}{0.05} = 1$	$\frac{0.075}{0.05} = 1.5$
Nisbah mol atom paling ringkas	2	3

- Formula molekul ialah formula kimia yang menunjukkan **bilangan sebenar** atom setiap jenis unsur yang terdapat di dalam satu molekul sesuatu sebatian

$$FM = (FE)_n$$

**Formula Empirik Logam Kurang Reaktif**

- Peranan ketulan zink dan asid hidroklorik untuk **menghasilkan gas hidrogen**
- Gas hidrogen perlu dibiarkan mengalir seketika sebelum memulakan pemanasan untuk **menyingkirkan gas oksigen**
- Gas hidrogen dibiarkan mengalir sehingga hasil pemanasan berada pada suhu bilik untuk **mengelakkan logam panas bertindak balas dengan gas oksigen**

$Na^+$	$K^+$	$Al^{3+}$	$Zn^{2+}$
$Mg^{2+}$	$Fe^{2+}$	$Fe^{3+}$	$Cu^{2+}$
$Ca^{2+}$	$Ag^+$	$Pb^{2+}$	$Ba^{2+}$
$NH_4^+$	$O^{2-}$	$Cl^-$	$Br^-$
$I^-$	$OH^-$	$CO_3^{2-}$	$NO_3^-$
$SO_4^{2-}$	$PO_4^{3-}$	$MnO_4^-$	$S_2O_3^{2-}$
$Cr_2O_7^{2-}$	$CN^-$	$S^{2-}$	$H^+$

**BAB 4 – JADUAL BERKALA UNSUR**

Prinsip Asas Penyusunan Unsur → Tertib **nombor proton yang menaik**, unsur yang mempunyai sifat kimia yang serupa diletakkan dalam lajur menegak yang sama

Kedudukan **kumpulan** ditentukan oleh bilangan elektron valens

Kedudukan **kala** ditentukan oleh bilangan petala yang berisi elektron

<p><b>Unsur dalam Kumpulan 18</b> [He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, Og]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gas adi/gas lengai</li> <li>- Bersifat <b>tidak reaktif</b> secara kimia kerana telah mencapai susunan elektron duplet atau oktet yang stabil</li> <li>- Tidak menderma, menerima atau berkongsi elektron dengan atom unsur lain</li> <li>- Wujud sebagai <b>monoatom</b></li> <li>- Pertambahan takat lebur/didih menurun kumpulan kerana pertambahan saiz atom meningkatkan daya tarikan antara atom</li> <li>- lebih banyak tenaga haba diperlukan untuk mengatasi daya tarikan yang kuat</li> </ul>	<p><b>Unsur dalam Kumpulan 1</b> [Li, Na, K, Rb, Cs, Fr]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Logam alkali</li> <li>- Penurunan takat lebur/didih menurun kumpulan kerana pertambahan saiz atom menyebabkan ikatan logam menjadi semakin lemah</li> <li>- Semakin kurang tenaga haba yang diperlukan untuk memutuskan ikatan logam</li> </ul> $2Li + 2H_2O \rightarrow 2LiOH + H_2$ $4Li + O_2 \rightarrow 2Li_2O$ $Li_2O + H_2O \rightarrow 2LiOH$ $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ <table border="1" data-bbox="824 892 1412 1207"> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td>Bilangan petala yang berisi elektron bertambah apabila menurun kumpulan</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>Saiz atom bertambah</td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td>Kedudukan elektron valens terletak semakin jauh daripada nukleus</td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td>Daya tarikan elektrostatik nukleus terhadap elektron valens semakin lemah</td> </tr> <tr> <td>P5</td> <td>Elektron valens semakin mudah didermakan</td> </tr> <tr> <td>P6</td> <td>Kereaktifan bertambah</td> </tr> </tbody> </table>	P1	Bilangan petala yang berisi elektron bertambah apabila menurun kumpulan	P2	Saiz atom bertambah	P3	Kedudukan elektron valens terletak semakin jauh daripada nukleus	P4	Daya tarikan elektrostatik nukleus terhadap elektron valens semakin lemah	P5	Elektron valens semakin mudah didermakan	P6	Kereaktifan bertambah								
P1	Bilangan petala yang berisi elektron bertambah apabila menurun kumpulan																				
P2	Saiz atom bertambah																				
P3	Kedudukan elektron valens terletak semakin jauh daripada nukleus																				
P4	Daya tarikan elektrostatik nukleus terhadap elektron valens semakin lemah																				
P5	Elektron valens semakin mudah didermakan																				
P6	Kereaktifan bertambah																				
<p><b>Unsur Kumpulan 17</b> [F, Cl, Br, I, At, Ts]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Halogen</li> <li>- Wujud sebagai molekul <b>diatom</b></li> <li>- <math>Cl_2</math> (gas kuning kehijauan), <math>Br_2</math> (cecair perang kemerahan), <math>I_2</math> (pepejal hitam keunguan)</li> </ul> $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HOCl$ $2Fe + 3Br_2 \rightarrow 2FeBr_3$ $I_2 + 2NaOH \rightarrow NaI + NaOI + H_2O$ <table border="1" data-bbox="203 1543 795 1890"> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td>Bilangan petala yang berisi elektron bertambah apabila menurun kumpulan</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>Saiz atom bertambah</td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td>Kedudukan elektron valens terletak semakin jauh daripada nukleus</td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td>Daya tarikan elektrostatik nukleus terhadap elektron valens semakin lemah</td> </tr> <tr> <td>P5</td> <td>Semakin sukar untuk menarik elektron memenuhi petala valens</td> </tr> <tr> <td>P6</td> <td>Kereaktifan berkurang</td> </tr> </tbody> </table>	P1	Bilangan petala yang berisi elektron bertambah apabila menurun kumpulan	P2	Saiz atom bertambah	P3	Kedudukan elektron valens terletak semakin jauh daripada nukleus	P4	Daya tarikan elektrostatik nukleus terhadap elektron valens semakin lemah	P5	Semakin sukar untuk menarik elektron memenuhi petala valens	P6	Kereaktifan berkurang	<p><b>Unsur dalam Kala 3</b> [Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trend Merentasi Kala 3</li> </ul> <table border="1" data-bbox="824 1312 1412 1585"> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td>Pertambahan bilangan proton merentasi kala menyebabkan pertambahan cas dalam nukleus</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>Daya tarikan nukleus terhadap elektron semakin bertambah</td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td>Keelektronegatifan meningkat</td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td>Saiz atom berkurang kerana jejari atom berkurang</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pepejal &gt; Gas</li> <li>- Logam &gt; Separa logam &gt; Bukan logam</li> <li>- Oksida bes &gt; oksida amfoterik (Al) &gt; oksida asid</li> </ul> <p><b>Unsur Peralihan</b> [Cr, Mn, Fe, Cu]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berfungsi sebagai mangkin</li> <li>- Membentuk ion berwarna</li> <li>- Lebih daripada satu nombor pengoksidaan</li> <li>- Membentuk ion kompleks</li> </ul>	P1	Pertambahan bilangan proton merentasi kala menyebabkan pertambahan cas dalam nukleus	P2	Daya tarikan nukleus terhadap elektron semakin bertambah	P3	Keelektronegatifan meningkat	P4	Saiz atom berkurang kerana jejari atom berkurang
P1	Bilangan petala yang berisi elektron bertambah apabila menurun kumpulan																				
P2	Saiz atom bertambah																				
P3	Kedudukan elektron valens terletak semakin jauh daripada nukleus																				
P4	Daya tarikan elektrostatik nukleus terhadap elektron valens semakin lemah																				
P5	Semakin sukar untuk menarik elektron memenuhi petala valens																				
P6	Kereaktifan berkurang																				
P1	Pertambahan bilangan proton merentasi kala menyebabkan pertambahan cas dalam nukleus																				
P2	Daya tarikan nukleus terhadap elektron semakin bertambah																				
P3	Keelektronegatifan meningkat																				
P4	Saiz atom berkurang kerana jejari atom berkurang																				

**BAB 5 – IKATAN KIMIA**

Ikatan kimia melibatkan pemindahan atau perkongsian elektron valens

<p style="text-align: center;"><b>Ikatan Ion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemindahan elektron</li> <li>- Logam dengan bukan logam</li> <li>- Atom logam menderma elektron valens untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil membentuk kation <math>X \rightarrow X^{n+} + ne^{-}</math></li> <li>- Atom bukan logam menerima elektron daripada atom logam untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil membentuk anion <math>Y + me^{-} \rightarrow Y^{m-}</math></li> <li>- Kation dan anion tertarik oleh daya tarikan elektrostatik yang kuat untuk membentuk ikatan ion</li> <li>- Sebatian ion <math>X_m Y_n</math> terbentuk</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Ikatan Kovalen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perkongsian elektron</li> <li>- Bukan logam dengan bukan logam</li> <li>- Ikatan tunggal berkongsi sepasang elektron</li> <li>- Ikatan ganda dua berkongsi dua pasang elektron</li> <li>- Ikatan ganda tiga berkongsi tiga pasang elektron</li> <li>- Untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>Ikatan Hidrogen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Daya tarikan antara atom hidrogen dengan atom yang tinggi keelektronegatifan [N, O, F]</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Ikatan Datif</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ikatan koordinat</li> <li>- Ikatan kovalen yang mana pasangan elektron dikongsi berasal daripada satu atom sahaja</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Ikatan Logam</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atom logam tersusun secara rapat dan teratur dalam keadaan pepejal</li> <li>- Elektron valens atom logam boleh didermakan dengan mudah dan boleh dinyahsetempatkan</li> <li>- Ion logam yang bercas positif terbentuk</li> <li>- Semua elektron valens yang dinyahsetempatkan boleh bergerak bebas di antara struktur logam dan membentuk lautan elektron</li> <li>- Daya tarikan elektrostatik antara lautan elektron dan ion logam bercas positif membentuk ikatan logam</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>Sebatian Ion</b></p> <p><b>Pepejal</b> → ion tidak dapat bergerak bebas kerana telah diikat dengan daya tarikan elektrostatik yang kuat</p> <p><b>Leburan/Larutan akueus</b> → ion dapat bergerak secara bebas kerana daya tarikan elektrostatik telah diatasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tinggi</li> <li>- Daya tarikan elektrostatik yang kuat</li> <li>- Tenaga haba yang tinggi diperlukan untuk mengatasi daya tersebut</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Sifat Fizikal</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Kekonduksian Elektrik</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Takat Lebur/Didih</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Sebatian Kovalen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak dapat mengkonduksikan elektrik dalam semua keadaan</li> <li>- Molekul bersifat neutral dan tidak membawa sebarang cas</li> <li>- Rendah</li> <li>- Daya tarikan van der Waals yang lemah</li> <li>- Tenaga haba yang rendah diperlukan untuk mengatasi daya tersebut</li> </ul>

**BAB 6 – ASID, BES DAN GARAM**

- **Asid** = Bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan ion hidrogen  
 $HX \rightarrow H^+ + X^-$
- **Bes** = Bahan kimia yang bertindak balas dengan asid untuk menghasilkan garam dan air sahaja  
 $Asid + Bes \rightarrow Garam + Air$
- **Alkali** = Bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan ion hidroksida  
 $YOH \rightarrow Y^+ + OH^-$
- **Asid monoprotik** = Bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan 1 ion hidrogen per molekul asid [ $HCl, HNO_3, CH_3COOH$ ]
- **Asid diprotik** = Bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan 2 ion hidrogen per molekul asid [ $H_2SO_4$ ]
- **Asid triprotik** = Bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan 3 ion hidrogen per molekul asid [ $H_3PO_4$ ]
- **Asid kuat** = Bahan kimia yang mengion lengkap di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidrogen yang tinggi [ $HCl, HNO_3, H_2SO_4$ ]
- **Asid lemah** = Bahan kimia yang mengion separa di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidrogen yang rendah [ $CH_3COOH, H_3PO_4$ ]
- **Alkali kuat** = Bahan kimia yang mengion lengkap di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidroksida yang tinggi [ $NaOH, KOH$ ]
- **Alkali lemah** = Bahan kimia yang mengion separa di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidroksida yang rendah [ $NH_3$ ]

**Peranan Air**

Sifat Keasidan	Sifat Kealkalian
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asid mengion di dalam air untuk menghasilkan ion hidrogen</li> <li>- Kehadiran ion hidrogen membolehkan asid menunjukkan sifat keasidannya</li> <li>- Tanpa air, pepejal asid hanya wujud sebagai molekul → tiada kehadiran ion hidrogen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alkali mengion di dalam air untuk menghasilkan ion hidroksida</li> <li>- Kehadiran ion hidroksida membolehkan alkali menunjukkan sifat kealkaliannya</li> <li>- Tanpa air, ion hidroksida dalam pelet alkali tidak dapat bergerak bebas dan masih terikat dalam struktur kekisinya</li> </ul>

**Nilai pH**

$pH = -\log[H^+]$ $pOH = -\log[OH^-]$ $pH + pOH = 14$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kepekatan ion hidrogen tinggi, nilai pH rendah</li> <li>- Kepekatan ion hidroksida tinggi, nilai pH tinggi</li> </ul>
---	--

**Sifat-sifat Kimia**

$Asid + Bes \rightarrow Garam + H_2O$ $Asid + Logam\ reaktif \rightarrow Garam + H_2$ $Asid + karbonat\ logam \rightarrow Garam + CO_2 + H_2O$	$Alkali + Garam\ ammonium \rightarrow Garam + H_2O + NH_3$ $Alkali + ion\ logam$ → hidroksida logam tak terlarutkan + kation daripada alkali
<b>Kepekatan Larutan Aqueus</b> $g\ dm^{-3} = \frac{m}{V}$ $M = \frac{n}{V}$ $n = \frac{MV}{1000}$	<b>Larutan Piawai</b> (larutan yang kepekatannya diketahui tepat)  <b>Kaedah Pencairan</b> (mengubah kepekatan larutan, tidak mengubah bilangan mol zat terlarut) $M_1V_1 = M_2V_2$

- **Peneutralan** merupakan tindak balas antara asid dengan alkali (bes) untuk menghasilkan garam dan air sahaja.
- Persamaan kimia [ $Asid + Alkali \rightarrow Garam + Air$ ]
- Persamaan ion [ $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ ]
- **Kaedah pentitratan** merupakan satu kaedah analisis kuantitatif untuk menentukan isi padu asid yang diperlukan secara tepat bagi meneutralkan isi padu tertentu suatu alkali, atau sebaliknya
- **Takat akhir** ialah takat yang mana proses peneutralan berlaku dan penunjuk asid-bes bertukar warna

Penunjuk	Asid	Neutral	Alkali
Fenofalein	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Merah jambu
Metil jingga	Merah	Jingga	Kuning

## NOTA RINGKAS KIMIA KSSM TINGKATAN 4 DAN 5

**Garam** ialah sebatian ion yang terbentuk apabila ion hidrogen daripada asid digantikan dengan ion logam atau ion ammonium

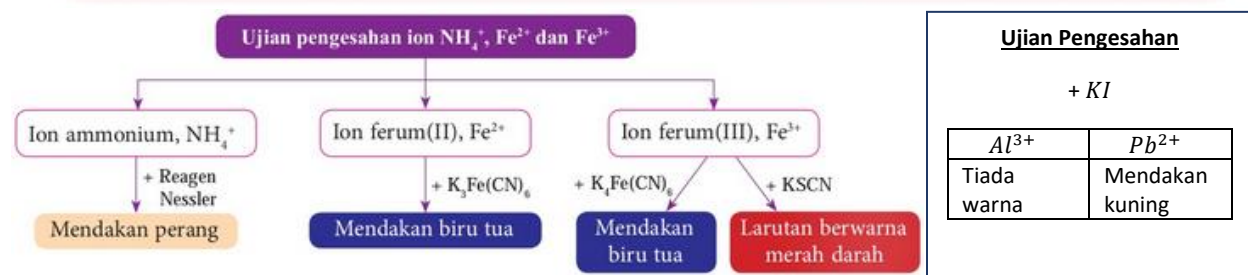
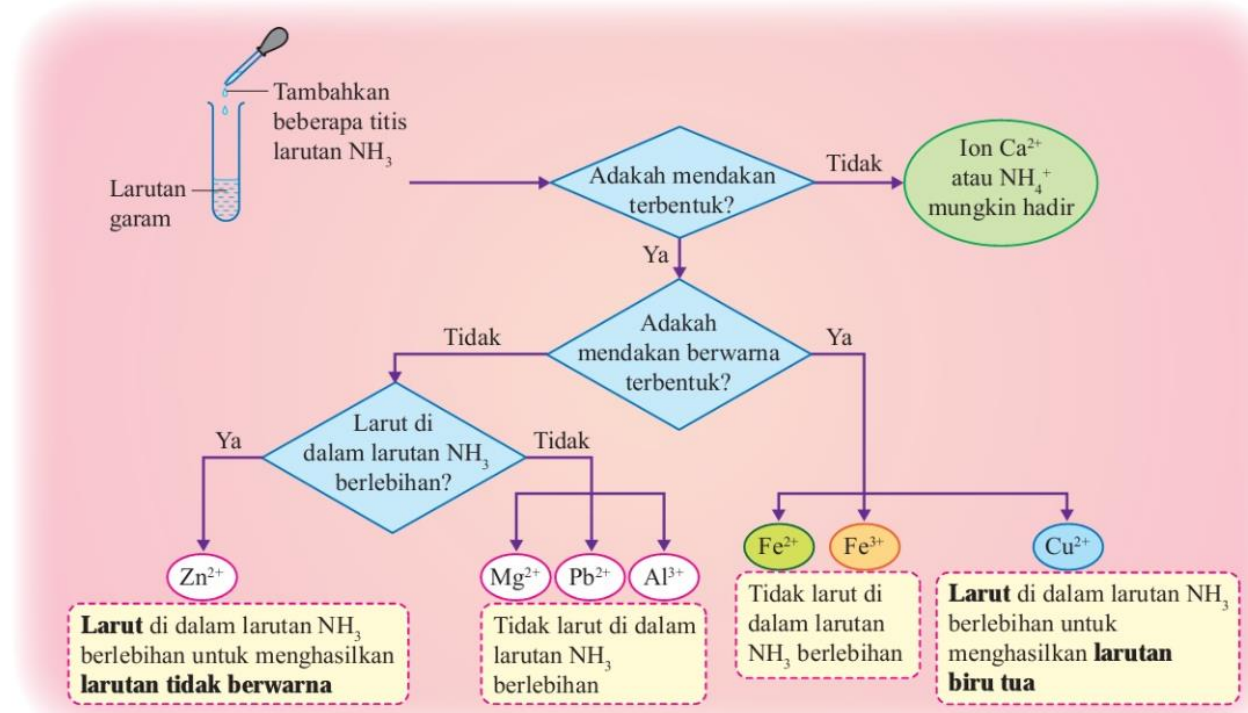
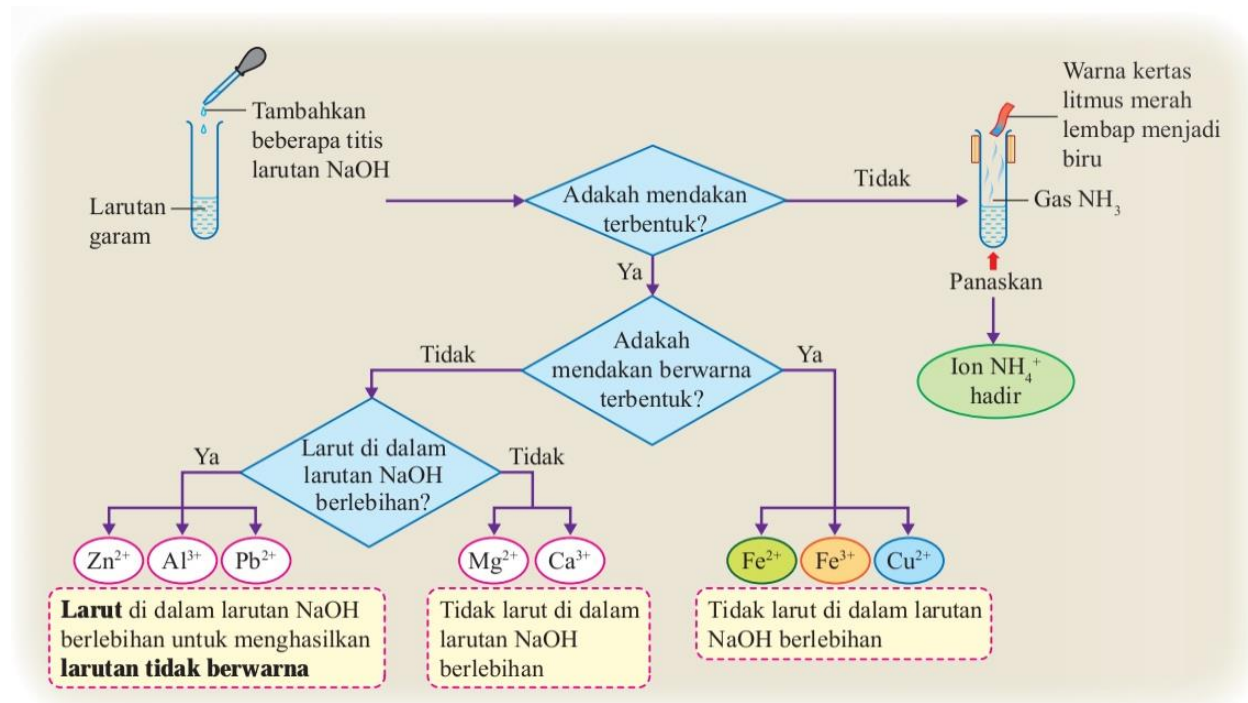
### Keterlarutan Garam

<b>Garam ANaK dan Garam Nitrat</b> - Semua larut dalam air	<b>Garam Karbonat</b> - Semua tak larut dalam air kecuali ANaK
<b>Garam Klorida</b> - Semua larut kecuali Kak PAH [Pb, Ag, Hg]	<b>Garam Sulfat</b> - Semua larut kecuali CaPaB Sofat [Ca, Pb, Ba]

<p><b>Penyediaan Garam Terlarutkan</b></p> <p><b>Garam ANaK</b> – TB Peneutralan asid dan alkali melalui kaedah pentitratan</p> <p><b>Garam Bukan ANaK</b> – TB antara asid dan logam reaktif/oksida logam/karbonat logam</p> <p><b>Kaedah Penghabluran Semula (Penulenan)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Larutkan dan Panaskan</li> <li>2. Sejukkan</li> <li>3. Turaskan dan Bilaskan</li> <li>4. Keringkan</li> </ol>	<p><b>Penyediaan Garam Tak Terlarutkan</b></p> <p>TB Penguraian Ganda Dua antara dua garam terlarutkan melalui kaedah pemendakan</p> <p>Persamaan Kimia</p> $[GT + GT \rightarrow GTT + GT]$ $Ba(NO_3)_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2NaNO_3$ <p>Persamaan Ion</p> $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4$
--	---

<b>Ujian Gas</b>		<b>Kesan Haba</b>		
(salirkan gas ke dalam tabung uji)				
$O_2$	- Dekatkan kayu uji berbara ke mulut tabung uji - Kayu uji menyala terang	<b>Garam Karbonat</b> $ZnCO_3 \rightarrow ZnO + CO_2$ $PbCO_3 \rightarrow PbO + CO_2$ $CuCO_3 \rightarrow CuO + CO_2$		
$H_2$	- Dekatkan kayu uji bernyala ke mulut tabung uji - Bunyi 'pop' terhasil	<b>Garam Nitrat</b> $2Zn(NO_3)_2 \rightarrow 2ZnO + 4NO_2 + O_2$ $2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2 + O_2$ $2Cu(NO_3)_2 \rightarrow 2CuO + 4NO_2 + O_2$		
$CO_2$	- Salirkan gas ke dalam air kapur - Air kapur menjadi keruh	<b>Garam Klorida</b> $NH_4Cl \rightarrow NH_3 + HCl$		
$NH_3$ (sengit)	- Dekatkan kertas litmus merah lembab ke mulut tabung uji - Kertas litmus bertukar biru	<b>Garam Sulfat</b> $ZnSO_4 \rightarrow ZnO + SO_3$ $2FeSO_4 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$		
$Cl_2$	- Dekatkan kertas litmus biru lembab ke mulut tabung uji - Kertas litmus bertukar merah dan dilunturkan	<b>Warna Baki Pemanasan</b>		
$HCl$	- Dekatkan rod kaca yang dicelup larutan ammonia pekat ke mulut tabung uji - Wasap putih terhasil	<b>Oksida logam</b>	<b>Panas</b>	<b>Sejuk</b>
$SO_2$	- Salirkan gas ke dalam larutan kalium manganat(VII) berasid - Larutan ungu bertukar tiada warna	$ZnO$	Kuning	Putih
$NO_2$ (perang)	- Dekatkan kertas litmus biru lembab ke mulut tabung uji - Kertas litmus bertukar merah	$PbO$	Perang	Kuning
		$CuO$	Hitam	Hitam

<b>Analisis Kualitatif – Warna Garam</b>			<b>Analisis Kualitatif – Ujian Anion</b>	
<b>Garam</b>	<b>Pepejal</b>	<b>Larutan Aqueus</b>	$CO_3^{2-}$	1. + asid cair 2. Gas terbebas mengeruhkan air kapur
$Fe^{2+}$	Hijau	Hijau/hijau muda	$Cl^-$	1. + $HNO_3$ cair 2. + $AgNO_3$ 3. Mendakan putih terhasil
$Fe^{3+}$	Perang	Perang/perang kekuningan	$SO_4^{2-}$	1. + $HCl$ cair 2. + $Ba(NO_3)_2$ 3. Mendakan putih terhasil
$CuSO_4$ $Cu(NO_3)_2$	Biru	Biru	$NO_3^-$	1. + $H_2SO_4$ cair 2. + $FeSO_4$ 3. + $H_2SO_4$ pekat 4. Cincin perang terhasil
$CuCl_2$	Hijau	Biru		
$CuCO_3$	Hijau	Tidak larut		



**BAB 7 – KADAR TINDAK BALAS**

Perubahan kuantiti bahan tindak balas atau hasil tindak balas per unit masa

Kaedah menentukan perubahan KTB	Bahan TB	Hasil TB	Persamaan kimia	Formula KTB Purata
Isipadu gas yang terbebas	Asid + serpihan marmar	Gas karbon dioksida	$HCl + CaCO_3 \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$	$\frac{\text{isipadu } CO_2}{\text{masa}}$
	Asid + logam	Gas hidrogen	$2HCl + Mg \rightarrow MgCl_2 + H_2$	$\frac{\text{isipadu } H_2}{\text{masa}}$
	Hidrogen peroksida	Gas oksigen	$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$	$\frac{\text{isipadu } O_2}{\text{masa}}$
Pembentukan mendakan	Asid sulfurik + natrium tiosulfat	Sulfur (kuning)	$H_2SO_4 + Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + SO_2 + S$	$\frac{1}{\text{masa}}$

Contoh pengiraan:

Masa (s)	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Isipadu ( $cm^3$ )	0.0	12.0	22.0	30.0	36.0	42.0	44.0	46.0	48.0	48.0	48.0

(a) KTB purata pada dua minit yang pertama =

(dua minit = 120 s → isipadu pada 120 s bahagi dgn 120 s)

$$\frac{36.0 \text{ cm}^3}{120 \text{ s}} = 0.30 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$$

(b) KTB dalam minit kedua =

(minit kedua = antara satu minit dgn dua minit → isipadu pd 120 s - isipadu pd 60 s bahagi beza masa)

$$\frac{(36.0 - 22.0) \text{ cm}^3}{(120 - 60) \text{ s}} = 0.23 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$$

(c) KTB purata keseluruhan =

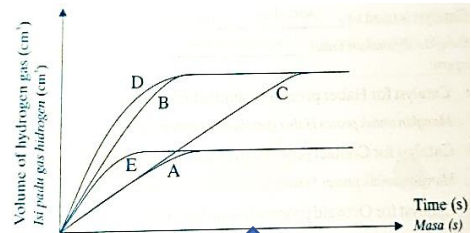
(isipadu akhir bila TB mula berhenti → pada masa 240 s)

$$\frac{48.0 \text{ cm}^3}{240 \text{ s}} = 0.2 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$$

Melakar Graf KTB pada paksi yg sama:

<b>Kuantiti hasil maksimum</b>	Bergantung kpd bil mol bhn TB (Hasil darab kepekatan dan isipadu)
<b>Kecerunan lengkung</b>	Bergantung kpd faktor KTB

Contoh:



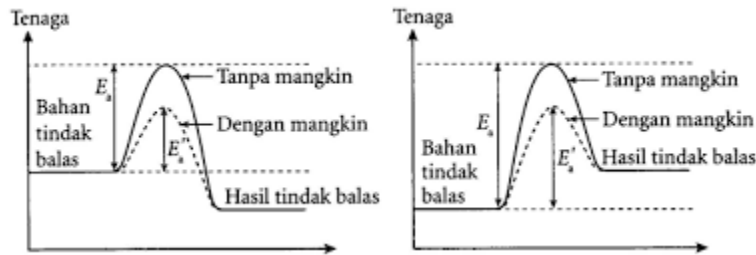
Eksperimen	Kepekatan dan isipadu	Suhu	Mangkin	Penerangan	Kesan
A	$M = 1 \text{ mol dm}^{-3}, V = 50 \text{ cm}^3$	30°C	-	Penanda aras	-
B	$M = 2 \text{ mol dm}^{-3}, V = 50 \text{ cm}^3$	40°C	0.2 g	Kepekatan ↑ maka kecerunan ↑ Suhu ↑ maka kecerunan ↑ Ada mangkin maka kecerunan ↑ Bil mol ↑ maka tinggi graf ↑	Kecerunan 3x ganda Tinggi graf 2x ganda
C	$M = 1 \text{ mol dm}^{-3}, V = 100 \text{ cm}^3$	30°C	-	Bil mol ↑ maka tinggi graf ↑ Kecerunan sama dgn A	Tinggi graf 2x ganda
D	$M = 2 \text{ mol dm}^{-3}, V = 50 \text{ cm}^3$	40°C	0.8 g	Kecerunan paling tinggi (semua faktor meningkat) Ketinggian graf sama dgn B	Kecerunan 4x ganda Tinggi graf 2x ganda
E	$M = 1 \text{ mol dm}^{-3}, V = 50 \text{ cm}^3$	40°C	-	Suhu ↑ maka kecerunan ↑	Kecerunan 2x ganda

**Perlanggaran berkesan** = perlanggaran antara zarah-zarah yg mengakibatkan TB kimia

**Syarat-syarat perlanggaran berkesan:**

1. Berlaku perlanggaran antara zarah-zarah
2. Berlanggar dgn orientasi yg betul
3. Berlanggar dgn tenaga menyamai atau melebihi tenaga pengaktifan

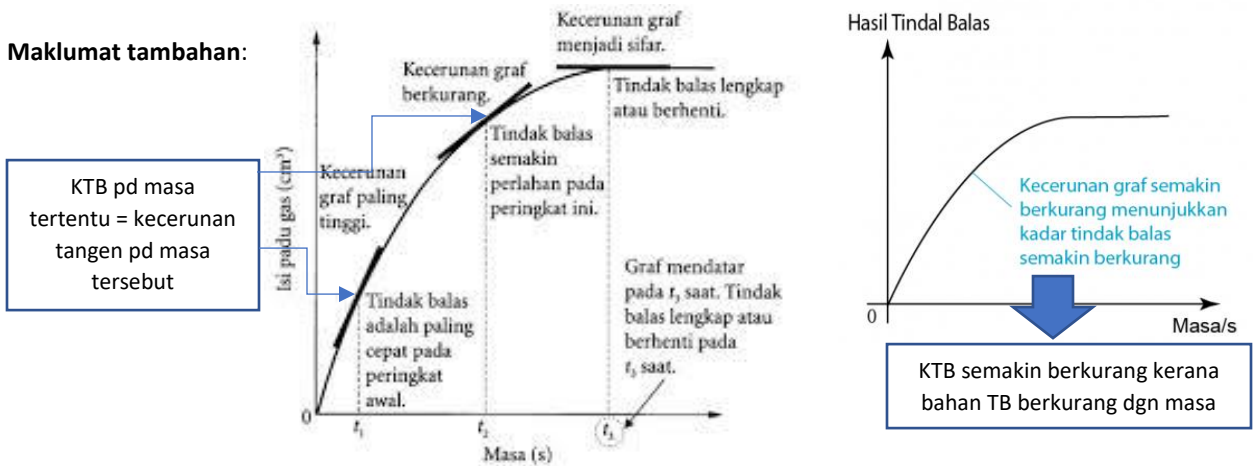
**Tenaga pengaktifan,  $E_a$**  = tenaga minimum diperlukan utk sesuatu TB kimia berlaku



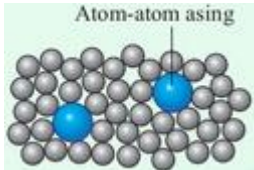
**Penerangan Faktor-faktor KTB berdasarkan teori perlanggaran:**

Faktor	Saiz	Suhu	Kepekatan	Tekanan	Mangkin
Isi 1: Hipotesis	Semakin kecil saiz, semakin tinggi jumlah luas permukaan terdedah	Semakin tinggi suhu, semakin tinggi tenaga kinetik zarah/kelajuan zarah	Semakin tinggi kepekatan, semakin tinggi bilangan zarah per unit isipadu	Semakin tinggi tekanan, semakin tinggi bilangan zarah per unit isipadu	Kehadiran mangkin menyediakan lintasan alternatif dgn tenaga pengaktifan lebih rendah
Isi 2: Frekuensi perlanggaran	Frekuensi perlanggaran antara zarah-zarah meningkat				Frekuensi perlanggaran antara zarah-zarah meningkat pd tenaga pengaktifan rendah
Isi 3: Frekuensi perlanggaran berkesan	Frekuensi perlanggaran berkesan antara zarah-zarah meningkat				Frekuensi perlanggaran berkesan antara zarah-zarah meningkat pd tenaga pengaktifan rendah
Isi 4: KTB	KTB meningkat				KTB meningkat pd tenaga pengaktifan rendah

**Maklumat tambahan:**



**BAB 8 – BAHAN BUATAN DALAM INDUSTRI**

<b>Aloi</b>																						
<p>Campuran dua atau lebih unsur yang mana unsur yang utama ialah logam</p> <div style="text-align: center;">  <p>Atom-atom asing</p> </div>																						
P1	Atom-atom asing mempunyai saiz yang berlainan daripada atom logam tulen																					
P2	Susunan teratur atom logam tulen akan terganggu																					
P3	Lapisan atom di dalam aloi sukar menggelongsor di atas satu sama lain apabila dikenakan daya																					
P4	Aloi lebih keras berbanding logam tulen																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Keluli (steel)</td> <td style="width: 30%;">98% Fe 0.2-2% C</td> <td style="width: 50%;">Struktur bangunan</td> </tr> <tr> <td>Keluli nirkarat (stainless steel)</td> <td>73% Fe 18% Cr 8% Ni 1% C</td> <td>Alatan pembedahan</td> </tr> <tr> <td>Gangsa (bronze)</td> <td>90% Cu 10% Sn</td> <td>Pingat Tugu</td> </tr> <tr> <td>Loyang (brass)</td> <td>70% Cu 30% Zn</td> <td>Kunci Alatan muzik</td> </tr> <tr> <td>Piuter (pewter)</td> <td>95% Sn 3.5% Sb 1.5% Cu</td> <td>Piala Barangan perhiasan</td> </tr> <tr> <td>Duralumin</td> <td>93% Al 3% Cu 3% Mg 1% Mn</td> <td>Badan kapal terbang Basikal lumba</td> </tr> </table>			Keluli (steel)	98% Fe 0.2-2% C	Struktur bangunan	Keluli nirkarat (stainless steel)	73% Fe 18% Cr 8% Ni 1% C	Alatan pembedahan	Gangsa (bronze)	90% Cu 10% Sn	Pingat Tugu	Loyang (brass)	70% Cu 30% Zn	Kunci Alatan muzik	Piuter (pewter)	95% Sn 3.5% Sb 1.5% Cu	Piala Barangan perhiasan	Duralumin	93% Al 3% Cu 3% Mg 1% Mn	Badan kapal terbang Basikal lumba	<b>Kaca</b>	
Keluli (steel)	98% Fe 0.2-2% C	Struktur bangunan																				
Keluli nirkarat (stainless steel)	73% Fe 18% Cr 8% Ni 1% C	Alatan pembedahan																				
Gangsa (bronze)	90% Cu 10% Sn	Pingat Tugu																				
Loyang (brass)	70% Cu 30% Zn	Kunci Alatan muzik																				
Piuter (pewter)	95% Sn 3.5% Sb 1.5% Cu	Piala Barangan perhiasan																				
Duralumin	93% Al 3% Cu 3% Mg 1% Mn	Badan kapal terbang Basikal lumba																				
			<p><b>Kaca silika terlakur</b> <math>SiO_2</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak mengecut atau mengembang dengan banyak di bawah perubahan suhu yang besar</li> <li>- Kanta teleskop</li> </ul>	<p><b>Kaca soda kapur</b> <math>SiO_2 + Na_2CO_3 + CaCO_3</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudah dibentuk</li> <li>- Tidak tahan haba</li> <li>- Mudah retak apabila dikenakan perubahan suhu yang mendadak</li> <li>- Botol dan jag</li> </ul>																		
			<p><b>Kaca borosilikat</b> <math>SiO_2 + Na_2CO_3 + CaCO_3 + B_2O + Al_2O_3</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sifat kerintangan haba</li> <li>- Pekali pengembangan rendah</li> <li>- Tidak mudah retak akibat dikenakan tegangan terma</li> <li>- Radas kaca makmal</li> </ul>	<p><b>Kaca plumbum</b> <math>SiO_2 + Na_2CO_3 + PbO</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lembut dan tumpat</li> <li>- Lebih berat</li> <li>- Indeks pembiasan tinggi</li> <li>- Prisma</li> </ul>																		
			<b>Bahan Komposit</b>																			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bahan yang terdiri daripada gabungan dua atau lebih bahan yang bukan homogen</li> <li>- Bahan matriks (BM) = mengelilingi dan mengikat bahan pengukuhan (BP) bersama</li> <li>- Mempunyai sifat yang lebih baik daripada komponen asal</li> </ul>																			
<b>Seramik</b>			<p><b>Konkrit diperkukuhkan</b> BM – konkrit BP – tetulang keluli / jejaring dawai</p>	<p><b>Kaca gentian</b> BM – plastik BP – gentian kaca</p>																		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Seramik tradisional</b> diperbuat daripada tanah liat seperti kaolin dalam pembuatan batu-bata, tembikar dan pinggan mangkuk <math>Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O</math></li> <li>- <b>Seramik termaju</b> diperbuat daripada bahan bukan organik seperti oksida, karbida, nitride</li> <li>- Rintangan haba dan lelasan yang tinggi</li> <li>- Lebih lengai secara kimia</li> <li>- Sifat superkonduktiviti</li> </ul>			<p><b>Gentian optik</b> (L1)BP – gentian kaca silika (L2)BM – salutan kaca / plastik (L3)BM – plastik jaket pelindung</p>	<p><b>Kaca fotokromik</b> BM – kaca BP – AgCl, CuCl</p>																		
			<b>Superkonduktor</b>																			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seramik itrium barium kuprum oksida YBCO</li> <li>- NMR, MRI, pemecut zarah</li> </ul>																			

**BAB 9 – KESEIMBANGAN REDOKS**

**TB Redoks** = TB di mana proses pengoksidaan dan penurunan berlaku secara serentak

Pengoksidaan	Penurunan
+O	-O
-H	+H
-e	+e
+NP	-NP
Agen penurunan	Agen pengoksidaan
Di anod	Di katod

**Peraturan Nombor Pengoksidaan**

1. Atom/molekul = 0
2. Ion ringkas = cas ion
3. O = -2 kecuali  $H_2O_2 = -1$
4. H = +1 kecuali logam hidrida = -1
5. Jumlah NP atom sebatian neutral = 0 [Contoh =  $CaCO_3$ ]
6. Jumlah NP atom dlm ion = cas ion [Contoh =  $NH_4^+$ ]

**Contoh pengiraan NP:**

Cari NP bagi atom S dlm  $SO_4^{2-} \rightarrow S + 4O = -2 \rightarrow S + 4(-2) = -2 \rightarrow S = +6$

Cari NP bagi atom N dlm  $NH_3 \rightarrow N + 3H = 0 \rightarrow N + 3(+1) = 0 \rightarrow N = -3$

NP = +2  
Cas = 2+

Agen Pengoksidaan (kena hafal)	Agen Penurunan
<b>Larutan kalium manganat(VII) berasid [<math>KMnO_4</math>]</b> NP: +7 $\rightarrow$ +2 ( <i>mangan</i> ) Warna: Ungu $\rightarrow$ Tiada warna $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$	<b>Serbuk zink</b> NP: 0 $\rightarrow$ +2 $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
<b>Larutan kalium dikromat(VI) berasid [<math>K_2Cr_2O_7</math>]</b> NP: +6 $\rightarrow$ +3 ( <i>kromium</i> ) Warna: Jingga $\rightarrow$ Hijau $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	<b>Logam reaktif</b> NP: 0 $\rightarrow$ +1/+2/+3 $X \rightarrow X^{n+} + ne^-$
<b>Air klorin/bromin</b> NP: 0 $\rightarrow$ -1 Warna: Kuning-kehijauan/Perang $\rightarrow$ Tiada warna $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$ $Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^-$	<b>Ion klorida/bromida</b> NP: -1 $\rightarrow$ 0 Warna: Tiada warna $\rightarrow$ Kuning-kehijauan/Perang $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$ $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$
<b>Ion ferum(III)</b> NP: +3 $\rightarrow$ +2 Warna: Perang $\rightarrow$ Hijau $Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$	<b>Ion ferum(II)</b> NP: +2 $\rightarrow$ +3 Warna: Hijau $\rightarrow$ Perang $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$
<b>Hidrogen peroksida berasid</b> NP: -1 $\rightarrow$ -2 ( <i>oksigen</i> ) $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2O$	<b>Gas sulfur dioksida</b> NP: +4 $\rightarrow$ +6 ( <i>sulfur</i> ) $SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-$

**Langkah-langkah menyeimbangkan Setengah Persamaan**

1. Seimbangkan bilangan atom
2. Seimbangkan bilangan O  $\rightarrow$  +  $H_2O$
3. Seimbangkan bilangan H  $\rightarrow$  +  $H^+$
4. Seimbangkan cas  $\rightarrow$  +  $e^-$  pada bahagian cas terbanyak

**Langkah-langkah menyeimbangkan Persamaan Ion**

1. Tulis setengah persamaan pengoksidaan
2. Tulis setengah persamaan penurunan
3. Darab setengah persamaan supaya bilangan  $e^-$  sama
4. Campurkan kedua-dua setengah persamaan

**TB Bukan Redoks**

- peneutralan
- pemendakan/penguraian ganda dua

**Jenis-jenis persamaan:**

1. Setengah persamaan = ada ion dan elektron
2. Persamaan ion = ada ion tetapi tiada elektron
3. Persamaan kimia = tiada ion dan elektron

Jenis-jenis TB Redoks

<p>Pemindahan elektron pada suatu jarak (Tiub-U)</p>	<p>1. Kenal pasti agen pengoksidaan (agen penurunan automatik tahu)                  2. Elektron mengalir drpd agen penurunan → agen pengoksidaan                  3. <b>Agen penurunan</b> = terminal negatif = anod = pengoksidaan = kehilangan <math>e^-</math>                  4. <b>Agen pengoksidaan</b> = terminal positif = katod = penurunan = menerima <math>e^-</math>  <b>Fungsi titian garam</b> = memisahkan dua bahan kimia dan membenarkan aliran ion untuk melengkapkan litar</p>																
<p>Penukaran ion <math>Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}</math> dan sebaliknya</p>	<p>Contoh: <math>2Fe^{2+} + Br_2 \rightarrow 2Fe^{3+} + 2Br^-</math>  <math>+2 \rightarrow +3</math> oleh agen pengoksidaan (hijau → perang)  <math>+3 \rightarrow +2</math> oleh agen penurunan (perang → hijau)</p>																
<p>Penyesaran logam daripada larutan garamnya</p>	<p>Contoh: <math>Mg + CuSO_4 \rightarrow Cu + MgSO_4</math>  <b>Logam lebih elektropositif menyasarkan logam lebih elektronegatif</b>  <b>SEK:</b> <math>K^+ &gt; Na^+ &gt; Ca^{2+} &gt; Mg^{2+} &gt; Al^{3+} &gt; Zn^{2+} &gt; Fe^{2+} &gt; Sn^{2+} &gt; Pb^{2+} &gt; H^+ &gt; Cu^{2+} &gt; Ag^+ &gt; Au^+</math></p>																
<p>Penyesaran halogen drpd larutan halidanya</p>	<p>Contoh: <math>Cl_2 + 2KBr \rightarrow Br_2 + 2KCl</math>  <b>Halogen lebih elektronegatif menyasarkan halogen kurang elektronegatif</b>  <math>Cl &gt; Br &gt; I</math></p> <table border="1" data-bbox="522 890 1372 1073"> <thead> <tr> <th>Halogen</th> <th>Warna unsur</th> <th>Warna lapisan akueus (atas)</th> <th>Warna lapisan 1,1,1-trikloroetana (bawah)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Klorin</td> <td>Kuning-kehijauan</td> <td>Tiada warna</td> <td>Tiada warna</td> </tr> <tr> <td>Bromin</td> <td>Perang</td> <td>Perang</td> <td>Perang</td> </tr> <tr> <td>Iodin</td> <td>Hitam</td> <td>Perang</td> <td>Ungu</td> </tr> </tbody> </table>	Halogen	Warna unsur	Warna lapisan akueus (atas)	Warna lapisan 1,1,1-trikloroetana (bawah)	Klorin	Kuning-kehijauan	Tiada warna	Tiada warna	Bromin	Perang	Perang	Perang	Iodin	Hitam	Perang	Ungu
Halogen	Warna unsur	Warna lapisan akueus (atas)	Warna lapisan 1,1,1-trikloroetana (bawah)														
Klorin	Kuning-kehijauan	Tiada warna	Tiada warna														
Bromin	Perang	Perang	Perang														
Iodin	Hitam	Perang	Ungu														
<p>Pengekstrakan logam daripada bijihnya</p>	<p>Logam di atas C dlm SKL diekstrak guna elektrolisis leburan sebatian                  Logam di bawah C dlm SKL diekstrak guna relau bagas melalui penurunan oleh C                  Logam Ag dan Au hadir dlm unsur tulen  <b>SKL:</b> <math>K &gt; Na &gt; Ca &gt; Mg &gt; Al &gt; C &gt; Zn &gt; H &gt; Fe &gt; Sn &gt; Pb &gt; Cu &gt; Ag &gt; Au</math>  <b>Bahan dalam relau bagas</b> = Bijih logam + Batu kapur + Arang kok  <b>Contoh pengekstrakan bijih besi dalam relau bagas:</b>  <math>2C + O_2 \rightarrow 2CO</math>  <math>2Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 4Fe + 3CO_2</math> atau <math>Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2</math>  <b>Pembentukan sanga:</b>  <math>CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2</math>  <math>CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3</math></p> <p>Malakit = logam kuprum                  Hematit = logam besi                  Bauksit = logam aluminium                  Galena = logam plumbum                  Kasiterit = logam timah</p>																
<p>Pengaratan/Kakisan</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p><b>Kaedah Pencegahan Pengaratan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Lapisan pelindung</li> <li>Pengalioan</li> <li>Perlindungan korban</li> </ol> </div>	<p>Anod (pengoksidaan) = <math>Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-</math>                  Katod (penurunan) = <math>O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-</math>  <b>Pembentukan karat</b> = <math>Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \cdot xH_2O</math>  <b>Logam di atas SEK mudah berkarat daripada logam di bawah SEK</b>                  Larutan kalium heksasianofarat(III) = pembentukan karat (warna biru gelap)                  Larutan fenoltalein = kehadiran alkali/ion hidroksida (warna merah jambu)</p>																

## NOTA RINGKAS KIMIA KSSM TINGKATAN 4 DAN 5

**Keupayaan elektrod** = beza keupayaan yang terhasil apabila wujud keseimbangan antara kepingan logam M dan larutan akueus yang mengandungi ion logam  $M^{n+}$  dalam sel setengah

**Keupayaan elektrod piawai**,  $E^0$  bagi sel diukur pada keadaan piawai:

- Kepekatan ion di dalam larutan akueus  $1.0 \text{ mol dm}^{-3}$
- Tekanan gas 1 atm atau 101 kPa
- Suhu  $25^\circ\text{C}$  atau 298K
- Platinum digunakan sebagai elektrod lengai apabila sel setengah bukan elektrod logam

<p><b>Elektrod Hidrogen Piawai</b>  <math>2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \quad E^0 = 0.00V</math></p> <p><b>Nilai Keupayaan Elektrod Piawai, <math>E^0</math></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Semakin positif nilai <math>E^0</math>, semakin kuat agen pengoksidaan</li> <li>- Semakin negatif nilai <math>E^0</math>, semakin kuat agen penurunan</li> <li>- TB redoks berlaku di antara agen pengoksidaan kuat dan agen penurunan kuat</li> <li>- Logam elektropositif dan iodin adalah agen penurunan kuat</li> <li>- Logam elektronegatif dan klorin/bromin adalah agen pengoksidaan kuat</li> </ul>	<p><b>Sel Kimia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sel voltan atau sel galvani</li> <li>- Menukarkan tenaga kimia kepada tenaga elektrik (bateri)</li> </ul> <table border="1" data-bbox="841 594 1433 743"> <thead> <tr> <th>Pengoksidaan</th> <th>Penurunan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Nilai <math>E^0</math> lebih negatif</td> <td>- Nilai <math>E^0</math> lebih positif</td> </tr> <tr> <td>- Terminal negatif</td> <td>- Terminal positif</td> </tr> <tr> <td>- Anod</td> <td>- Katod</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Notasi Sel</b>                      Elektrod   Larutan ion    Larutan ion   Elektrod                      Anod (-)    Katod (+)</p> $E_{sel}^0 = E_{katod}^0 - E_{anod}^0$		Pengoksidaan	Penurunan	- Nilai $E^0$ lebih negatif	- Nilai $E^0$ lebih positif	- Terminal negatif	- Terminal positif	- Anod	- Katod																																																											
Pengoksidaan	Penurunan																																																																				
- Nilai $E^0$ lebih negatif	- Nilai $E^0$ lebih positif																																																																				
- Terminal negatif	- Terminal positif																																																																				
- Anod	- Katod																																																																				
<p><b>Sel Elektrolisis</b></p> <p>Elektrolit = bahan yang dapat mengalirkan arus elektrik dalam keadaan lebur atau larutan akueus dan mengalami perubahan kimia</p> <p>Elektrolisis = proses penguraian suatu sebatian dalam keadaan lebur atau larutan akueus kepada unsur jujuknya apabila arus elektrik mengalir melaluinya</p> <p><b>Elektrolisis Sebatian Lebur</b></p> <table border="1" data-bbox="207 1182 773 1272"> <thead> <tr> <th>Pengoksidaan</th> <th>Penurunan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anion bergerak ke anod (+)</td> <td>Kation bergerak ke katod (-)</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Elektrolisis Larutan Akueus</b></p> <table border="1" data-bbox="207 1331 773 1829"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nilai <math>E^0</math></th> <th>Anod (anion)</th> <th>Nilai yang lebih negatif</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Katod (kation)</td> <td>Nilai yang lebih positif</td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Kepekatan larutan</th> <td>Anod (<math>Cl^-, Br^-, I^-</math>)</td> <td>Kepekatan tinggi (<math>&gt; 0.5M</math>)</td> </tr> <tr> <td>Katod (kation)</td> <td>Nilai <math>E^0</math> lebih positif</td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Jenis elektrod</th> <td>Anod (elektrod aktif)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiada anion dinyahcas</li> <li>• Atom logam pada anod membebaskan elektron bagi membentuk ion logam</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>Katod (kation)</td> <td>Nilai <math>E^0</math> lebih positif</td> </tr> </tbody> </table>	Pengoksidaan	Penurunan	Anion bergerak ke anod (+)	Kation bergerak ke katod (-)	Nilai $E^0$	Anod (anion)	Nilai yang lebih negatif	Katod (kation)	Nilai yang lebih positif	Kepekatan larutan	Anod ( $Cl^-, Br^-, I^-$ )	Kepekatan tinggi ( $> 0.5M$ )	Katod (kation)	Nilai $E^0$ lebih positif	Jenis elektrod	Anod (elektrod aktif)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiada anion dinyahcas</li> <li>• Atom logam pada anod membebaskan elektron bagi membentuk ion logam</li> </ul>	Katod (kation)	Nilai $E^0$ lebih positif	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sel elektrolisis</th> <th>Perbezaan</th> <th>Sel kimia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sama atau berbeza</td> <td>Jenis elektrod</td> <td>Berbeza</td> </tr> <tr> <td>Terminal positif</td> <td><b>Anod (pengoksidaan)</b></td> <td>Terminal negatif</td> </tr> <tr> <td>Terminal negatif</td> <td><b>Katod (penurunan)</b></td> <td>Terminal positif</td> </tr> <tr> <td>Tenaga elektrik → tenaga kimia</td> <td><b>Perubahan tenaga</b></td> <td>Tenaga kimia → tenaga elektrik</td> </tr> <tr> <td>Ada</td> <td><b>Sel kering</b></td> <td>Tiada (bertindak sebagai bateri)</td> </tr> <tr> <td>Agen penurunan → agen pengoksidaan</td> <td><b>Aliran elektron</b></td> <td>Agen penurunan → agen pengoksidaan</td> </tr> <tr> <td>Anod ke katod</td> <td><b>Aliran elektron</b></td> <td>Anod ke katod</td> </tr> </tbody> </table>	Sel elektrolisis	Perbezaan	Sel kimia	Sama atau berbeza	Jenis elektrod	Berbeza	Terminal positif	<b>Anod (pengoksidaan)</b>	Terminal negatif	Terminal negatif	<b>Katod (penurunan)</b>	Terminal positif	Tenaga elektrik → tenaga kimia	<b>Perubahan tenaga</b>	Tenaga kimia → tenaga elektrik	Ada	<b>Sel kering</b>	Tiada (bertindak sebagai bateri)	Agen penurunan → agen pengoksidaan	<b>Aliran elektron</b>	Agen penurunan → agen pengoksidaan	Anod ke katod	<b>Aliran elektron</b>	Anod ke katod	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Penyaduran</th> <th>Perbezaan</th> <th>Penulenan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Logam kuprum</td> <td><b>Anod</b></td> <td>Logam kuprum tidak tulen</td> </tr> <tr> <td>Cincin besi</td> <td><b>Katod</b></td> <td>Logam kuprum tulen</td> </tr> <tr> <td>Larutan kuprum(II) sulfat</td> <td><b>Elektrolit</b></td> <td>Larutan kuprum(II) nitrat</td> </tr> <tr> <td>Logam kuprum menipis</td> <td><b>Pemerhatian pada Anod</b></td> <td>Logam kuprum menipis</td> </tr> <tr> <td>Enapan pepejal perang</td> <td><b>Pemerhatian pada Katod</b></td> <td>Logam kuprum menebal</td> </tr> <tr> <td>Warna biru larutan tidak berubah</td> <td><b>Pemerhatian pada Elektrolit</b></td> <td>Warna biru larutan tidak berubah</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Kadar atom kuprum mengion pada anod adalah sama dengan kadar ion kuprum dinyahcas pada katod</td> </tr> </tbody> </table>	Penyaduran	Perbezaan	Penulenan	Logam kuprum	<b>Anod</b>	Logam kuprum tidak tulen	Cincin besi	<b>Katod</b>	Logam kuprum tulen	Larutan kuprum(II) sulfat	<b>Elektrolit</b>	Larutan kuprum(II) nitrat	Logam kuprum menipis	<b>Pemerhatian pada Anod</b>	Logam kuprum menipis	Enapan pepejal perang	<b>Pemerhatian pada Katod</b>	Logam kuprum menebal	Warna biru larutan tidak berubah	<b>Pemerhatian pada Elektrolit</b>	Warna biru larutan tidak berubah	Kadar atom kuprum mengion pada anod adalah sama dengan kadar ion kuprum dinyahcas pada katod		
Pengoksidaan	Penurunan																																																																				
Anion bergerak ke anod (+)	Kation bergerak ke katod (-)																																																																				
Nilai $E^0$	Anod (anion)	Nilai yang lebih negatif																																																																			
	Katod (kation)	Nilai yang lebih positif																																																																			
Kepekatan larutan	Anod ( $Cl^-, Br^-, I^-$ )	Kepekatan tinggi ( $> 0.5M$ )																																																																			
	Katod (kation)	Nilai $E^0$ lebih positif																																																																			
Jenis elektrod	Anod (elektrod aktif)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiada anion dinyahcas</li> <li>• Atom logam pada anod membebaskan elektron bagi membentuk ion logam</li> </ul>																																																																			
	Katod (kation)	Nilai $E^0$ lebih positif																																																																			
Sel elektrolisis	Perbezaan	Sel kimia																																																																			
Sama atau berbeza	Jenis elektrod	Berbeza																																																																			
Terminal positif	<b>Anod (pengoksidaan)</b>	Terminal negatif																																																																			
Terminal negatif	<b>Katod (penurunan)</b>	Terminal positif																																																																			
Tenaga elektrik → tenaga kimia	<b>Perubahan tenaga</b>	Tenaga kimia → tenaga elektrik																																																																			
Ada	<b>Sel kering</b>	Tiada (bertindak sebagai bateri)																																																																			
Agen penurunan → agen pengoksidaan	<b>Aliran elektron</b>	Agen penurunan → agen pengoksidaan																																																																			
Anod ke katod	<b>Aliran elektron</b>	Anod ke katod																																																																			
Penyaduran	Perbezaan	Penulenan																																																																			
Logam kuprum	<b>Anod</b>	Logam kuprum tidak tulen																																																																			
Cincin besi	<b>Katod</b>	Logam kuprum tulen																																																																			
Larutan kuprum(II) sulfat	<b>Elektrolit</b>	Larutan kuprum(II) nitrat																																																																			
Logam kuprum menipis	<b>Pemerhatian pada Anod</b>	Logam kuprum menipis																																																																			
Enapan pepejal perang	<b>Pemerhatian pada Katod</b>	Logam kuprum menebal																																																																			
Warna biru larutan tidak berubah	<b>Pemerhatian pada Elektrolit</b>	Warna biru larutan tidak berubah																																																																			
Kadar atom kuprum mengion pada anod adalah sama dengan kadar ion kuprum dinyahcas pada katod																																																																					

**BAB 10 – SEBATIAN KARBON**

<b>Sebatian Karbon = sebatian yg mengandungi karbon (C)</b>		
<b>Sebatian Organik = berasal daripada organisma hidup</b>		<b>Sebatian tak organik = berasal daripada sumber mineral Bumi</b>
<b>Hidrokarbon = sebatian organik yg mengandungi C dan H shj</b>		Karbon dioksida ( $CO_2$ ), karbon monoksida ( $CO$ ), sebatian karbonat ( $CO_3^{2-}$ ), karbida ( $C^{4-}$ ), sianida ( $CN^-$ ),
<b>Haloalkana</b>	<b>Bukan hidrokarbon = sebatian organik yg mengandungi C, H, O/N/S/halogen</b>	

<b>Tepu = ikatan kovalen tunggal shj</b>	<b>Tak tepu = ikatan kovalen ganda dua/tiga</b>	Haloalkana Alkohol/Diol Asid karboksilik Ester	SPM
Alkana	Alkena, Alkuna	Amina Amida Eter Keton Aldehid Asid anhidrid Asil klorida Tiol Epoksid Nitril Imina Aren/Benzena	

**Penyulingan Berperingkat**  
Pecahan hidrokarbon dalam petroleum diasingkan pada suhu berlainan (takat didih tersendiri) mengikut saiz hidrokarbon

**Gang – Gas petroleum**  
Petrol  
**Naik - Nafta**  
**Kapal Terbang - Kerosin**  
**Dari - Diesel**  
**Penang - Pelincir**  
**Bayan – Bahan api**  
**Baru - Bitumen**

**Peretakan**  
Hidrokarbon berantai panjang dipecahkan kepada molekul yang lebih kecil pada suhu tinggi dan bermangkin ( $Al_2O_3$  dan  $SiO_2$ )

Siri Homolog	Kumpulan Berfungsi	Formula Am	Penamaan
Alkana	Ikatan tunggal ( $C - C$ )	$C_nH_{2n+2}$	-ana
Alkena	Ikatan ganda dua ( $C = C$ )	$C_nH_{2n}$	-ena
Alkuna	Ikatan ganda tiga ( $C \equiv C$ )	$C_nH_{2n-2}$	-una
Alkohol	Hidroksil ( $-OH$ )	$C_nH_{(2n+1)OH}$	-anol
Asid karboksilik	Karboksil ( $-COOH$ )	$C_nH_{2n+1}COOH$	Asid -anoik
Ester	Karboksilat ( $-COO$ )	$C_nH_{2n+1}COOC_mH_{2m+1}$	-il -anoat

**Prefiks bilangan atom karbon**

Bilangan C	Prefiks
1	Met-
2	Et-
3	Prop-
4	But-
5	Pent-
6	Heks-
7	Hept-
8	Okt-
9	Non-
10	Dek-



**Formula Struktur**  
Formula kimia yang menunjukkan jenis ikatan dan cara atom-atom dalam suatu molekul terikat antara satu sama lain

- Sifat-sifat Fizik Alkana, Alkena dan Alkuna**
1. Takat lebur/didih rendah
  2. Kurang tumpat daripada air
  3. Larut dalam pelarut organik
  4. Tidak larut dalam air
  5. Tidak dapat mengalirkan arus elektrik

Alkohol berbau tajam, mudah meruap dan larut dlm air

Asid karboksilik berbau masam dan larut dlm air

Ester berbau wangi/buah-buahan

NOTA RINGKAS KIMIA KSSM TINGKATAN 4 DAN 5

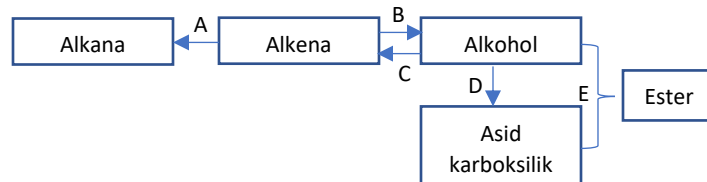
**TB Penukargantian (Alkana)**  
 TB dgn halogen yg memerlukan kehadiran cahaya UV menghasilkan haloalkana dan asid halida  
 Contoh: klorometana, diklorometana, triklorometana, tetraklorometana

**Pembakaran lengkap** = oksigen berlebihan menghasilkan  $CO_2 + H_2O$   
**Pembakaran tidak lengkap** = oksigen terhad menghasilkan  $C + CO + H_2O$

**TB Alkena**

TB	Persamaan Kimia
Penambahan (Penghidrogenan)	$Alkena + H_2 \rightarrow Alkana$
Penambahan (Penghalogenan)	$Alkena + X_2 \rightarrow Dihaloalkana$
Penambahan (Penghidratan)	$Alkena + H_2O \rightarrow Alkohol$
Penambahan (Hidrogen halida)	$Alkena + HX \rightarrow Haloalkana$
Penambahan (Larutan kalium manganat(VII) berasid)	$Alkena + [O] + H_2O \rightarrow Diol$
Pempolimeran Penambahan	$Monomer(alkena) \rightarrow Polimer(polialkena)$

**Ringkasan Tindak Balas Organik**



**Alkana vs Alkena**

- Alkena lebih reaktif berbanding alkana
- Tambah air bromin/larutan kalium manganat(VII) berasid (dinyahwarnakan)
- Pembakaran alkena lebih berjelaga kerana % C mengikut jisim yg tinggi berbanding alkana

TB	Jenis TB	Keadaan yg diperlukan
A	Penghidrogenan	$180^\circ C, Ni$
B	Penghidratan	$300^\circ C, 60 atm, asid fosforik$
C	Pendehidratan	Serpihan porselin tidak licau
D	Pengoksidaan	Larutan kalium manganat(VII) berasid atau larutan kalium dikromat(VI) berasid
E	Pengesteran	Asid sulfurik pekat, dipanaskan di bwh refluks

**Siri homolog** = satu kumpulan sebatian organik di mana setiap ahli berbeza drpd yg seterusnya dlm siri tersebut oleh struktur unit yg tetap ( $-CH_2$ )

**Kumpulan berfungsi** = satu kumpulan khas atom yg melekat pd molekul organik di mana tindak balas kimia berlaku

**Isomer** = molekul yg mempunyai formula molekul yg sama tetapi formula struktur yg berbeza

**Kumpulan alkil** = rantai sisi yg terdiri drpd atom C dan H shj (metil, etil, propil, butil, dll.)

**Proses Penapaian (Alkohol)**  
 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$   
 [dgn kehadiran yis]

↓

**Proses Penyulingan**  
 Hasil penapaian dipanaskan dan cecair terkondensasi dikumpul

**Penamaan Isomer**

1. Tentukan rantai C yg terpanjang
2. Kenal pasti kedudukan kumpulan berfungsi
3. Tentukan rantai sisi dan kedudukannya pada atom C
4. Gabungkan nama rantai C terpanjang dgn nama rantai sisi

**Keisomeran Rantai**  
 Isomer-isomer mempunyai susunan rantai karbon yang berbeza, iaitu rantai lurus atau rantai bercabang

**Keisomeran Kedudukan**  
 Isome-isome ini mempunyai kedudukan kumpulan berfungsi yang berbeza pada rantai karbon yang sama

**BAB 11 – TERMOKIMIA**

Termokimia = Kajian perubahan tenaga haba semasa TB kimia	
TB Eksotermik	TB Endotermik
Tenaga haba dibebaskan ke persekitaran	Tenaga haba diserap dari persekitaran
Suhu persekitaran meningkat	Suhu persekitaran menurun
<b>Contoh:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. melarutkan alkali atau asid pekat dalam air</li> <li>2. melarutkan garam kontang dalam air</li> <li>3. TB logam reaktif dengan asid</li> <li>4. TB logam karbonat dgn asid</li> <li>5. Pembakaran bahan api</li> <li>6. Peneutralan</li> </ol>	<b>Contoh:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penguraian terma garam karbonat atau nitrat</li> <li>2. Melarutkan garam ammonium atau kalium dalam air</li> <li>3. TB asid dgn hidrogen karbonat</li> <li>4. Pemanasan garam terhidrat</li> </ol>
<b>Gambar rajah aras tenaga</b> 	<b>Gambar rajah aras tenaga</b> 
<b>Persamaan Termokimia</b> $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2; \Delta H = -126 \text{ kJ mol}^{-1}$	<b>Persamaan Termokimia</b> $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO; \Delta H = +225 \text{ kJ mol}^{-1}$
<b>Penerangan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebih banyak haba dibebaskan semasa pembentukan ikatan baru daripada diserap untuk memutuskan ikatan asal</li> <li>• Kandungan tenaga hasil TB adalah kurang daripada kandungan tenaga bahan TB</li> </ul>	<b>Penerangan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebih banyak tenaga yang diserap untuk pemecahan ikatan asal daripada yang dibebaskan semasa pembentukan ikatan baharu</li> <li>• Kandungan tenaga hasil TB adalah lebih tinggi daripada kandungan tenaga bahan TB</li> </ul>
<b>Aplikasi Pek Panas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalsium klorida kontang larut dalam air dan membebaskan haba ke persekitaran</li> <li>• Untuk mengurangkan kesakitan dan kekejangan otot</li> <li>• Digunakan semasa musim sejuk untuk menghangatkan tangan dan kaki</li> </ul>	<b>Aplikasi Pek Sejuk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pepejal ammonium nitrat larut dalam air dan menyerap haba dari persekitaran</li> <li>• Untuk merawat kecederaan seperti terseliuh</li> <li>• Untuk mengurangkan suhu badan ketika demam</li> </ul>

**Langkah-langkah mengira haba TB**

1. Hitung bilangan mol bahan TB yang digunakan

$$n = \frac{MV}{1000}$$

atau

$$n = \frac{Jisim}{Jisim \text{ molar}}$$

2. Tulis persamaan kimia yang seimbang bagi TB yang berlaku
3. Hitung tenaga haba yang dibebaskan/diserap

$$Q = mc\theta$$

$$c = 4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\rho = 1 \text{ g cm}^{-3}$$

4. Hitung tenaga haba TB

$$\Delta H = \pm \frac{Q}{n}$$

**Langkah berjaga-jaga**

1. Kedua-dua larutan dicampur dengan segera untuk mengurangkan kehilangan haba ke persekitaran
2. Guna cawan polisterina untuk mencegah penyerapan haba daripada sekeliling dan mengurangkan kehilangan haba ke persekitaran

NOTA RINGKAS KIMIA KSSM TINGKATAN 4 DAN 5

<p><b>Haba Pemendakan</b> Perubahan haba yang berlaku apabila 1 mol mendakan terbentuk</p> <p><b>Contoh:</b> 50 cm<sup>3</sup> larutan magnesium nitrat 2.0 mol dm<sup>-3</sup> pada suhu 29°C ditambah kepada 50 cm<sup>3</sup> larutan kalium karbonat 2.0 mol dm<sup>-3</sup> pada suhu 28°C. Campuran dikacau dan suhu tertinggi yang dicapai ialah 22.5°C. Hitung haba pemendakan bagi magnesium karbonat.</p> <p><b>Langkah 1:</b></p> $n = \frac{MV}{1000} = \frac{(2.0)(50)}{1000} = 0.1 \text{ mol}$ <p><b>Langkah 2:</b></p> $\theta = 22.5 - \left(\frac{29 + 28}{2}\right) = -6^\circ\text{C}$ <p><b>Langkah 3:</b> <math>Q = mc\theta = (50 + 50)(4.2)(-6) = 2520 \text{ J} = 2.52 \text{ kJ}</math></p> <p><b>Langkah 4:</b></p> $\Delta H = +\frac{Q}{n} = +\frac{2.52}{0.1} = +25.2 \text{ kJ mol}^{-1}$	<p><b>Haba Penyesaran</b> Perubahan haba yang berlaku apabila 1 mol logam disesarkan daripada larutan garamnya oleh logam yang lebih elektropositif</p> <p><b>Contoh:</b> Serbuk zink berlebihan ditambah ke dalam 25 cm<sup>3</sup> larutan kuprum(II) sulfat 0.5 mol dm<sup>-3</sup>. Keputusan bagi eksperimen adalah seperti berikut. Suhu awal larutan = 29°C Suhu tertinggi larutan campuran = 43°C Hitung haba penyesaran bagi kuprum.</p> <p><b>Langkah 1:</b></p> $n = \frac{MV}{1000} = \frac{(0.5)(25)}{1000} = 0.0125 \text{ mol}$ <p><b>Langkah 2:</b> <math>\theta = 43 - 29 = 14^\circ\text{C}</math></p> <p><b>Langkah 3:</b> <math>Q = mc\theta = (25)(4.2)(14) = 1470 \text{ J} = 1.47 \text{ kJ}</math></p> <p><b>Langkah 4:</b></p> $\Delta H = -\frac{Q}{n} = -\frac{1.47}{0.0125} = -117.6 \text{ kJ mol}^{-1}$																												
<p><b>Haba Peneutralan</b> Haba dibebaskan apabila 1 mol ion hidrogen daripada asid meneutralkan 1 mol ion hidroksida daripada alkali untuk membentuk 1 mol air</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alkali kuat dgn asid kuat = haba peneutralan tertinggi</li> <li>Alkali lemah dgn asid lemah = haba peneutralan terendah</li> <li>Semakin tinggi kepekatan asid/alkali, semakin tinggi haba peneutralan</li> <li>Haba peneutralan asid diprotik 2x lebih tinggi daripada peneutralan lengkap asid monoprotik</li> </ul> <p><b>Contoh:</b></p> <table border="1" data-bbox="207 1312 776 1549"> <tbody> <tr> <td colspan="2">TB 50 cm<sup>3</sup> larutan natrium hidroksida 1.0 mol dm<sup>-3</sup> dan 50 cm<sup>3</sup> asid etanoik 1.0 mol dm<sup>-3</sup></td> </tr> <tr> <td>Suhu awal alkali</td> <td>29°C</td> </tr> <tr> <td>Suhu awal asid</td> <td>28°C</td> </tr> <tr> <td>Suhu purata campuran</td> <td><math>\frac{29 + 28}{2} = 28.5^\circ\text{C}</math></td> </tr> <tr> <td>Suhu tertinggi campuran</td> <td>34°</td> </tr> <tr> <td>Kenaikan suhu</td> <td>34 - 28.5 = 5.5°C</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Langkah 1:</b></p> $n = \frac{MV}{1000} = \frac{(1.0)(50)}{1000} = 0.05 \text{ mol}$ <p><b>Langkah 2:</b> <math>Q = mc\theta = (50 + 50)(4.2)(5.5) = 2310 \text{ J} = 2.31 \text{ kJ}</math></p> <p><b>Langkah 3:</b></p> $\Delta H = -\frac{Q}{n} = -\frac{2.31}{0.05} = -46.2 \text{ kJ mol}^{-1}$	TB 50 cm <sup>3</sup> larutan natrium hidroksida 1.0 mol dm <sup>-3</sup> dan 50 cm <sup>3</sup> asid etanoik 1.0 mol dm <sup>-3</sup>		Suhu awal alkali	29°C	Suhu awal asid	28°C	Suhu purata campuran	$\frac{29 + 28}{2} = 28.5^\circ\text{C}$	Suhu tertinggi campuran	34°	Kenaikan suhu	34 - 28.5 = 5.5°C	<p><b>Haba Pembakaran</b> Haba dibebaskan apabila 1 mol bahan dibakar dengan lengkap dalam oksigen berlebihan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Semakin tinggi jumlah karbon, semakin tinggi haba pembakaran</li> <li>Nilai haba bahan api = jumlah tenaga haba yang dihasilkan apabila satu gram bahan api dibakar sepenuhnya dalam oksigen yang berlebihan</li> </ul> <p><b>Contoh:</b></p> <table border="1" data-bbox="803 1192 1372 1522"> <thead> <tr> <th colspan="2">Propan-1-ol (C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jisim awal air</td> <td>100 g</td> </tr> <tr> <td>Suhu awal air</td> <td>28°C</td> </tr> <tr> <td>Suhu akhir air</td> <td>58°C</td> </tr> <tr> <td>Kenaikan suhu</td> <td>58 - 28 = 30°C</td> </tr> <tr> <td>Jisim lampu pelita sebelum dibakar</td> <td>103.96 g</td> </tr> <tr> <td>Jisim lampu pelita selepas dibakar</td> <td>103.55 g</td> </tr> <tr> <td>Jisim alkohol yang dibakar</td> <td>103.96 - 103.55 = 0.41 g</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Langkah 1:</b></p> $n = \frac{\text{jisim}}{\text{jisim molar}} = \frac{0.41}{3(12) + 7(1) + 16 + 1} = \frac{0.41}{60} = 0.00683 \text{ mol}$ <p><b>Langkah 2:</b> <math>Q = mc\theta = (100)(4.2)(30) = 12\,600 \text{ J} = 12.6 \text{ kJ}</math></p> <p><b>Langkah 3:</b></p> $\Delta H = -\frac{Q}{n} = -\frac{12.6}{0.00683} = -1844.8 \text{ kJ mol}^{-1}$	Propan-1-ol (C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH)		Jisim awal air	100 g	Suhu awal air	28°C	Suhu akhir air	58°C	Kenaikan suhu	58 - 28 = 30°C	Jisim lampu pelita sebelum dibakar	103.96 g	Jisim lampu pelita selepas dibakar	103.55 g	Jisim alkohol yang dibakar	103.96 - 103.55 = 0.41 g
TB 50 cm <sup>3</sup> larutan natrium hidroksida 1.0 mol dm <sup>-3</sup> dan 50 cm <sup>3</sup> asid etanoik 1.0 mol dm <sup>-3</sup>																													
Suhu awal alkali	29°C																												
Suhu awal asid	28°C																												
Suhu purata campuran	$\frac{29 + 28}{2} = 28.5^\circ\text{C}$																												
Suhu tertinggi campuran	34°																												
Kenaikan suhu	34 - 28.5 = 5.5°C																												
Propan-1-ol (C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH)																													
Jisim awal air	100 g																												
Suhu awal air	28°C																												
Suhu akhir air	58°C																												
Kenaikan suhu	58 - 28 = 30°C																												
Jisim lampu pelita sebelum dibakar	103.96 g																												
Jisim lampu pelita selepas dibakar	103.55 g																												
Jisim alkohol yang dibakar	103.96 - 103.55 = 0.41 g																												

**BAB 12 – POLIMER**

Molekul berantai panjang yang terhasil daripada pencantuman banyak ulangan unit asas

**Monomer** – unit asas bagi polimer

**TB Pempolimeran** – pencantuman monomer untuk menghasilkan polimer

**Polimer termoplastik** – polimer yang dapat diacu berulang kali selepas dipanaskan dan boleh dikitar semula [polietena, polivinil klorida (PVC), nilon]

**Polimer termoset** – polimer yang tidak dapat diacu semula selepas dipanaskan [melamina, bakelit]

**Polimer elastomer** – polimer yang dapat diregang dan kembali kepada bentuk asal selepas dilepaskan [poliuretana, getah stirena-butadiena (SBR)]

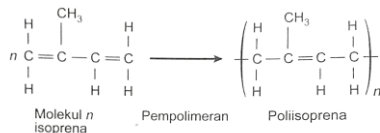
**Pempolimeran Penambahan** – berlaku apabila monomer yang mempunyai ikatan kovalen ganda dua antara karbon, C = C bertindak balas antara satu sama lain

Monomer	Polimer	Kegunaan
Etena	Polietena	Beg plastik, botol plastik, plastik pembungkus
Propena	Polipropena	Alat mainan dan tekstil
Kloroetena (vinil klorida)	Polikloroetena (polivinil klorida, PVC)	Paip air, penebat elektrik
Stirena	Polistirena	Penebat haba, pembungkus makanan

**Pempolimeran Kondensasi** – melibatkan sekurang-kurangnya dua jenis monomer yang berbeza (memiliki dua kumpulan berfungsi menghasilkan polimer dan satu produk lain seperti air atau molekul HCl)

Monomer 1	Monomer 2	Polimer	Produk Lain
1,2-etanadiol	Asid tereftalik	Terilena	Air
1,6-heksanadiamina	Dekanadioil diklorida	Nilon	Asid hidroklorik

**Getah asli** = polimer semula jadi dengan monomer isoprena melalui proses pempolimeran penambahan membentuk polisoprena



**Proses Penggumpalan Lateks**

1. Molekul getah mempunyai membran protein bercas negatif dan menolak antara satu sama lain
2. Apabila asid ditambah, ion  $H^+$  meneutralkan cas negatif
3. Zarah-zarah getah kini mampu berlanggar antara satu sama lain dan membran protein pecah membebaskan molekul-molekul getah
4. Molekul-molekul getah bergabung dan lateks menggumpal

**TB Lateks**

1. Tambah asid formik utk penggumpalan
2. Tambah ammonia utk cegah penggumpalan
3. Tambah sulfur utk pengvulkanan

**Pengvulkanan** = proses pembentukan rangkai silang di antara atom sulfur dgn molekul getah supaya mengurangkan keupayaan rantai-rantai molekul getah drpd menggelongsor di ats satu sama lain

**Peranan Bakteria dalam Penggumpalan Lateks**

Bakteria dari udara memasuki lateks dan menghasilkan asid laktik yg meneutralkan cas negatif pd membran protein

**Getah Asli vs Getah Tervulkan**

Getah asli lebih lemah dan lembut, kurang kenyal dan tidak tahan haba  
Getah tervulkan lebih kuat, keras, kenyal dan tahan haba

**Getah sintetik** ialah sejenis polimer sintetik yang bersifat kenyal atau polimer elastomer

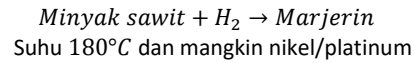
Getah sintetik	Kegunaan
Neoprena (polikloroprena)	Tali sawat, paip getah petrol, sarung tangan
Stirena-butadiena (SBR)	Tayar, tapak kasut
Getah silikon	Implan perubatan, alatan memasak, komponen automotif, bahan kedap
Tiokol	Bahan kedap
Getah nitril	Sarung tangan

**BAB 13 – KIMIA KONSUMER DAN INDUSTRI**

**Lemak/minyak** = ester semula jadi yg terbentuk drpd pengesteran asid lemak (asid karboksilik) dan gliserol (alkohol)

Lemak	Minyak
Lemak tepu	Lemak tak tepu
Drpd haiwan	Drpd tumbuhan
Pepejal pd suhu bilik	Cecair pd suhu bilik
Ikatan kovalen tunggal shj	Mempunyai ikatan ganda dua
Kandungan kolesterol tinggi	Kandungan kolesterol rendah
Takat lebur yg tinggi	Takat lebur yg rendah
Contoh: Mentega	Contoh: Minyak kelapa

**Penukaran Lemak Tak Tepu kpd Lemak Tepu (Penghidrogenan)**



**Sebab Keperluan Penukaran**

Lemak tak tepu lebih reaktif (ikatan ganda dua) berbanding lemak tepu, maka lemak tak tepu lebih cepat rosak/

**Sabun** = Garam yg terbentuk drpd TB antara suatu asid lemak dgn suatu alkali melalui proses saponifikasi

**Detergen** = Garam yg terbentuk drpd TB antara alkil hidrogen sulfat dgn suatu alkali

**Penyediaan Sabun (Proses Saponifikasi)**

- Campurkan minyak kelapa sawit dan larutan natrium hidroksida
- Didihkan campuran sambil dikacau secara berterusan
- Tambah natrium klorida untuk memendakkan campuran
- Didihkan campuran kemudian biarkan sejuk
- Turas hasil dan bilas baki turasan dgn air suling
- Keringkan pepejal putih dgn menekannya di antara beberapa kertas turas

**Penyediaan Detergen (Natrium alkil sulfat)**

- **Peringkat I: Pensulfonan**  
Alkohol bertindak balas dgn asid sulfurik pekat utk menghasilkan asid alkil sulfonik dan air
- **Peringkat II: Peneutralan**  
Asid alkil sulfonik bertindak balas dgn larutan natrium hidroksida utk menghasilkan natrium alkil sulfat dan air

**Tindakan Pencucian Sabun dan Detergen**

- Sabun dan detergen mengion dlm air menghasilkan anion dan kation yang bebas bergerak
- Anion sabun mengurangkan ketegangan permukaan air
- Bahagian hidrofilik anion larut dlm air manakala bahagian hidrofobik anion larut dlm gris
- Pergerakan air semasa gosokan dan pengocakan menyebabkan gris terangkat dan tertanggal dari permukaan kain
- Bahagian hidrofilik anion mengelilingi gris menyebabkan gris terapung di dlm air
- Gris berpecah kpd titisan kecil dan membentuk emulsi

Sabun	Ciri-ciri	Detergen
Sumber semula jadi seperti minyak sayuran	<b>Sumber</b>	Sumber sintetik seperti pecahan petroleum
Tidak mencemarkan alam sekitar kerana ianya terbiodegradasi	<b>Kelebihan</b>	Berkesan dlm air lembut dan air liat
Tidak berkesan dlm air liat kerana membentuk kekat	<b>Kelemahan</b>	Menyebabkan pencemaran dan membahayakan hidupan akuatik kerana ianya tidak terbiodegradasi

**Air liat** = larutan yg mengandungi ion-ion logam seperti  $Mg^{2+}$  dan  $Ca^{2+}$

**Kekat** = mendakan sabun yang tidak larut dlm air

**Bahan Tambah dalam Detergen**

1. Enzim biologi
2. Agen pemutih dan pemutih optik
3. Pelembut air dan pembina
4. Agen pengawal buih dan bahan pewangi
5. Agen antienapan dan agen pengering

## NOTA RINGKAS KIMIA KSSM TINGKATAN 4 DAN 5

### Bahan Tambah Makanan

- Memperbaiki rasa makanan
- Menjadikan makanan kelihatan lebih menarik
- Memperkayakan makanan dgn nutrient
- Membolehkan makanan tahan lebih lama

Bahan Tambah Makanan	Contoh	Fungsi
Pengawet	Asid benzoik, tartrazina, sulfur dioksida, natrium benzoat, natrium nitrit	Menghalang atau melambatkan pertumbuhan bakteria atau kulat supaya makanan dpt disimpan dgn lebih lama
Pengantioksidan	Asid askorbik, asid sitrik, BHA, BHT, vitamin E	Melambatkan pengoksidaan lemak dlm makanan dan mencegah makanan berminyak atau berlemak menjadi tengik
Agen perisa	Mononatrium glutamate (MSG), pemanis (aspartam, sorbitol, stevia), ester (propil etanoat, etil butanoat)	Menambah rasa atau bau harum utk menjadikan makanan lebih sedap
Penstabil	Pektin, agar-agar	Memberikan tekstur yang seragam dan licin
Pengemulsi	Monogliserida, digliserida, lesitin	Membaurkan dua cecair yg tidak bercampur dan menghalang proses pemendapan cecair
Agen pemekat	Gelatin(agar), kanji, gam akasia	Memekatkan cecair seperti sup dan sos
Pewarna	Sebatian azo, sebatian trifenil	Menambah atau mengembalikan warna pada makanan dan menjadikan makanan kelihatan lebih menarik

### Kesan Buruk Bahan Tambah Makanan

1. Natrium nitrit ditambah pada daging untuk menstabilkan warna merah daging tetapi boleh menyebabkan kanser perut.
2. MSG boleh menyebabkan alergi seperti sakit kepala, sakit dada dan ketidakselesaan abdomen.
3. Aspartam boleh menyebabkan sakit kepala, sawan dan tumor otak.
4. Tartrazina boleh menyebabkan kanak-kanak hiperaktif.

**Ubat Tradisional** = Diperolehi secara semula jadi drpd haiwan dan tumbuh-tumbuhan tanpa diproses

- Lidah buaya(aloe vera), halia, bawang putih, ginseng, tongkat ali, kacip fatimah, limau purut, asam jawa, pegaga, misai kucing, hempedu bumi, selasih

**Ubat Moden** = Dibuat oleh saintis di makmal berdasarkan bahan yg terdapat dlm alam semula jadi

Jenis ubat	Contoh	Fungsi
Analgesik	Aspirin, parasetamol	Mengubati kesakitan badan seperti sakit otot, sakit kepala dan sakit gigi serta menurunkan suhu badan kerana demam panas
	Kodeina	Ubat sakit kepala dan ubat batuk, cirit-birit
Antimikrob	Antibiotik (penisilin, streptomisin)	Membunuh atau merencatkan pertumbuhan bakteria, diperbuat daripada kulat dan perlu dihabiskan sepenuhnya supaya memastikan semua bakteria dibunuh sebelum menjadi imun (kebal) terhadap ubat dan menyebabkan jangkitan yang lebih teruk
	Antiseptik (hidrogen peroksida, iodin, asid borik)	Digunakan di bahagian luar badan
	Disinfektan (alkohol, formaldehid)	Memusnahkan patogen yang terdapat pada objek bukan hidup seperti lantai dan system perparitan

## NOTA RINGKAS KIMIA KSSM TINGKATAN 4 DAN 5

Jenis ubat	Contoh	Fungsi
Ubat psikotik	Amfetamin (stimulan)	Menambah kadar denyutan jantung dan mengurangkan keletihan
	Barbiturat (antidepresan)	Digunakan sebagai ubat tidur serta mengurangkan rasa resah dan cemas atau kemurungan
	Haloperidol, klorpromazina, klozapina (antipsikotik)	Fikiran pesakit skizofrenia menjadi waras dan lambat naik marah
Antialergi	Antihistamin	Dapat melegakan hidung berair dan kegatalan, mengakibatkan mengantuk dan mulut terasa kering
Kortikosteroid	Betamethasone valerate atau prednisolone	Memberikan kelegaan bagi kawasan yang radang, mengurangkan bengkak, kemerahan, gatal-gatal dan tindak balas alergi, asma serta artritis, menyebabkan muka sembab (moon face) dan tekanan darah tinggi

**Kosmetik** ialah bahan atau produk yang digunakan secara luaran untuk membersihkan, melindungi atau mencantikkan penampilan seseorang.

**Kosmetik rias** – digunakan untuk mencantikkan wajah [bedak, gincu, pensel alis, pemerah pipi, pembayang mata, celak dan maskara]

**Kosmetik perawatan** – rawatan pada tubuh [krim, pelembap kulit dan masker muka]

**Pewangi** – memberikan haruma [deodorant, minyak wangi]

Bahan Asas	Peranan
Pewarna (Ferum(III) oksida)	Memberikan warna agar kosmetik lebih menarik
Air	Bahan pelarut dalam penghasilan kosmetik
Pengemulsi (lesitin, asid stearik)	Membentuk campuran homogen antara air dan minyak
Pemekat (gliserin, xanthan gum)	Memekatkan produk kosmetik
Pewangi (minyak pati)	Memberikan aroma yang menyenangkan kepada produk kosmetik
Pelembap (gliserin, natrium laktat)	Mengekalkan kelembapan bahan kosmetik
Pengawet (paraben, formaldehid)	Mengelakkan kerosakan kosmetik

Bahan kimia terlarang	Kesan sampingan
Merkuri (krim pemutih)	Kulit merengsa serta kerosakan buah pinggang dan sistem saraf
Hidrokuinon (krim pemutih)	Kulit menjadi hipersensitif dan pengurangan pigmentasi yang mengakibatkan pendedahan kulit kepada sinar UV yang merbahaya
Betamethasone valerate (krim pemutih)	Kulit merengsa dan perubahan pigmentasi kulit
Tretinoin (krim jerawat)	Kulit kemerahan dan mengelupas

**Nanosains** – kajian pengolahan bahan-bahan pada skala nano (1 nm hingga 100 nm)

**Nanoteknologi** – pembangunan bahan atau peranti dengan memanfaatkan ciri-ciri zarah nano

**Grafen** – salah satu alotrop bagi karbon selain berlian dan grafit, boleh menghasilkan karbon nano dan bebola fullerena

**Teknologi Hijau** – teknologi atau aplikasi yang dibangunkan untuk mengurangkan impak aktiviti manusia terhadap alam sekitar

**Pengurusan sisa** – pengkomposan sisa pepejal organik, kitar semula, pengumpulan gas metana, olahan larutlesapan tapak pelupusan

**Pengurusan air sisa** – bahan buangan berbentuk cecair yang boleh terdiri dari sisa manusia, sisa makanan, minyak dan bahan kimia (air sisa domestik, air larian stormwater, air sisa industri)

**Kaedah Olahan Larutlesapan Tapak Pelupusan** – menggunakan prinsip elektrolisis atau elektro-penggumpalan untuk mengolah air sisa termasuk air sisa industri

**Efluen** – bahan buangan dalam bentuk cecair yang dialirkan ke dalam sistem perparitan atau sumber air

**Bahan enapcemar** – bahan pencemar yang membentuk gumpalan (flok) dan diasingkan dari air