

# TARGET PBD

MODUL PENTAKSIRAN BILIK DARJAH

TINGKATAN

**5**  
KSSM

# KIMIA

## Chemistry

Peter Chin Sin Kiong  
Noorhaida Sukardi  
Tay Geok It  
Cheryl Lee



### PEMERKASAAN PBD & SPM

- ⚡ Nota Grafik
- ⚡ Modul PBD
  - ▶ Praktis Topikal
  - ▶ KBAT & i-THINK
  - ▶ KBAT Ekstra **Kod QR**
  - ▶ Aktiviti PAK-21 & Projek STEM **Kod QR**
- ⚡ Modul SPM
  - ▶ Ujian Topikal
  - ▶ Kertas Model SPM **Kod QR**
- ⚡ Jawapan **Kod QR**

### PEMBELAJARAN DIGITAL

- ⚡ Info
- ⚡ Video
- ⚡ Tutorial
- ⚡ Cetus Idea
- ⚡ Model 3D
- ⚡ Simulasi
- ⚡ POT

### BONUS GURU

EG-i

EDISI GURU  
INTERAKTIF  
dengan butang

 JAWAPAN

- ✓ Edisi Guru PDF
- ✓ e-RPH
- ✓ PPT Fokus Soalan SPM
- ✓ Bank Soalan SPM



dan banyak  
lagi!



<https://plus.pelangibooks.com/>



# TARGET

EDISI GURU

## PBD

MODUL PENTAKSIRAN BILIK DARJAH

TINGKATAN 5

KSSM

# KIMIA CHEMISTRY



Melancarkan  
Pentaksiran Bilik  
Darjah (PBD)



Memantapkan  
Pentaksiran Sumatif  
& SPM



Menyokong  
Pembelajaran dan  
Pemudahcaraan  
(PdPc) Mesra Digital



Meningkatkan  
Tahap Penguasaan  
Murid

## PAKEJ PERCUMA UNTUK KEMUDAHAN GURU

### EDISI GURU

VERSI CETAK

#### PEMERKASAAN PBD & SPM

- ⚡ Nota Grafik
- ⚡ Modul PBD
- ⚡ Modul SPM
- ⚡ Jawapan

#### PEMBELAJARAN DIGITAL

- ⚡ Pelbagai bahan sokongan pembelajaran dalam talian

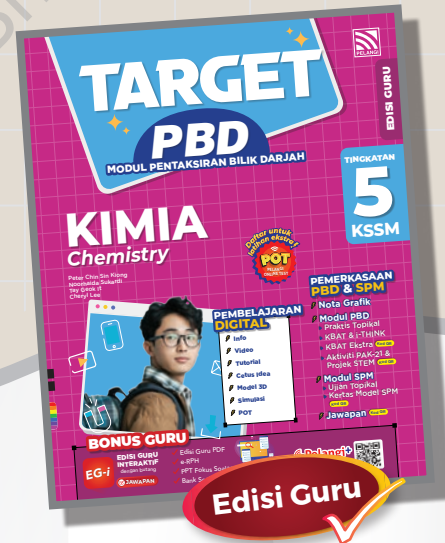
### RESOS DIGITAL GURU



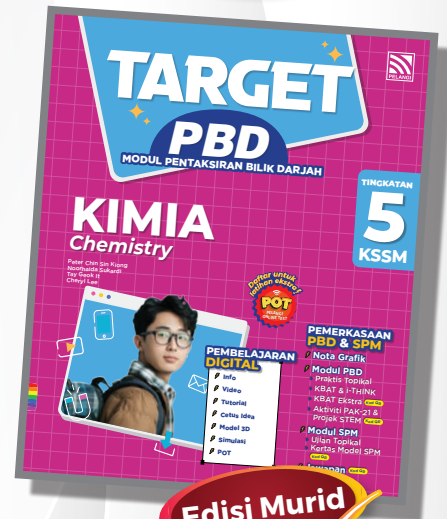
Pelbagai bahan digital sokongan PdPc yang disediakan khas untuk guru di platform ePelangi+



BAHAN  
SOKONGAN  
PdPc  
EKSTRA!



Edisi Guru



Edisi Murid



## Kandungan

Kandungan mengemukakan bahagian-bahagian buku berserta rujukan bahan-bahan digital sokongan dalam buku.

KANDUNGAN	
Rekod Pentaksiran Murid	iv - vi
Nota Grafik (Bab 1 - Bab 5)	N1 - N6
Modul PBD	1 - 162
<b>BAB 1 Keseimbangan Redoks Redox Equilibrium</b>	<b>1</b>
1.1 Pengoksidaan dan Penurunan	1
1.2 Keupayaan Elektrod Piawai	13
1.3 Sel Kimia	18
1.4 Sel Elektrolisis	22
1.5 Pengekstrakan Logam daripada Bijihnya	37
1.6 Pengaratan	40
<b>BAB 2 Sebatian Karbon Carbon Compound</b>	<b>48</b>
2.1 Jenis-jenis Sebatian Karbon	48
2.2 Siri Homolog	51
2.3 Sifat Kimia dan Saling Pertukaran Sebatian antara Siri Homolog	56
2.4 Isomer dan Penamaan Mengikut IUPAC	77
<b>BAB 3 Termokimia Thermochemistry</b>	<b>84</b>
3.1 Perubahan Haba dalam Tindak Balas	84
3.2 Haba Tindak Balas	89
3.3 Aplikasi Tindak Balas Ekotermik dan Endotermik dalam Kehidupan Harian	111
<b>BAB 4 Polimer Polymer</b>	<b>119</b>
4.1 Polimer	113
4.2 Getah Asli	121
4.3 Getah Sintetik	129



## Rekod Pentaksiran Murid

Jadual untuk catatan prestasi Tahap Penguasaan murid.

REKOD PENTAKSIRAN MURID		KIMIA <small>Tingkatan 5</small>		
Nama:		Tingkatan:		
Bab	TP	Deskriptor	Muka surat	(%) Menguasai Bil. Bahas menguasai
1 KESEIMBANGAN REDOKS	1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas mengenai konsep pengoksidaan dan penurunan.	1, 7, 13, 21, 22, 38, 40	
	2	Memahami tindak balas redoks serta dapat menjelaskan kefasihan tersebut dengan contoh.	1, 2, 5, 6, 8, 13, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 38, 39, 40, 42	
	3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai tindak balas redoks untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan dapat melaksanakannya tugas mudah.	1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 31, 39, 39, 42, 47	
	4	Menganalisis pengetahuan mengenai tindak balas redoks dalam konteks penyelesaian masalah terentang kejadian atau fenomena alam.	3, 5, 7, 10, 11, 14, 24, 25, 39, 31, 36, 38, 42, 43, 47	
	5	Menilai pengetahuan mengenai tindak balas redoks dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.	3, 9, 10, 11, 21, 23, 26, 29, 31, 31, 43	
	6	Merangka idea menggunakan pengetahuan mengenai tindak balas redoks dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan atau dalam melaksanakan aktiviti/ tugasan dalam situasi baharu secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ ekonomi/ budaya masyarakat.	11	
2 SEBATIAN KARBON	1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas mengenai sebatian karbon.	50, 51, 54, 55, 77	
	2	Memahami sebatian karbon serta dapat menjelaskan kefasihan tersebut dengan contoh.	48, 51, 52, 54, 56, 59, 65, 74	
	3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai sebatian karbon untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan dapat melaksanakannya tugas mudah.	50, 52, 54, 57, 63, 64, 68, 71, 74, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83	
	4	Menganalisis pengetahuan mengenai sebatian karbon dalam konteks penyelesaian masalah terentang kejadian atau fenomena alam.	48, 49, 52, 54, 55, 57, 59, 63, 68, 70, 74, 76, 77, 82	
	5	Menilai pengetahuan mengenai sebatian karbon dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.	59, 65, 67, 72	
	6	Merangka idea menggunakan pengetahuan mengenai sebatian karbon dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan atau dalam melaksanakan aktiviti/ tugasan dalam situasi baharu secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ ekonomi/ budaya masyarakat.	72	



## Nota Grafik

Nota dalam persembahan grafik yang mudah diikuti oleh murid dan mencakupi setiap bab.

NOTA GRAFIK!	
<b>BAB 1 Keseimbangan Redoks Redox Equilibrium</b>	
<p><b>Pengoksidaan Oxidation</b></p> <p>Penambahan Gain of/ increase in</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oksigen Oxygen</li> <li>Nombor pengoksidaan Oxidation number</li> </ul>	<p><b>Penurunan Reduction</b></p> <p>Kehilangan Loss of/ decrease in</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektron Electron</li> <li>Hidrogen Hydrogen</li> <li>Nombor pengoksidaan Oxidation number</li> </ul>
<p><b>Pemindahan Elektron pada Suatu Jarak Transfer of Electrons at a Distance</b></p> <p>Elektron mengalir dari elektrod negatif ke elektrod positif Electrons move from negative electrode to positive electrode.</p> <p>Elektrod negatif/ Anod Negative electrode/ Anode</p> <p>Elektrod positif/ Katod Positive electrode/ Cathode</p> <p>Apa yang sebenarnya merupakan pengoksidaan dan merindai makian elektrik Redox agent undergoes oxidation and releases electrons.</p> <p>Membenarkan peredaran ion untuk melengkapkan litar elektrik Allows for movement of ions to complete the electric circuit.</p> <p>Asid sulfurik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Sulfuric acid H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></p> <p>Tubul U U-tube</p>	
<p><b>Penyesaran logam daripada larutan garamnya Displacement of metal from its salt solution</b></p> <p>Zn + Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> → Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + Cu</p> <p>Zn mempunyai nilai E<sup>o</sup> yang lebih negatif. Zn lebih senang untuk dioksidakan. Zn has more negative E<sup>o</sup> value. Zn is easier to be oxidised.</p>	<p><b>Penyesaran halogen daripada larutan halidanya Displacement of halogens from its halide solution</b></p> <p>Cl<sub>2</sub> + 2KBr → 2KCl + Br<sub>2</sub></p> <p>Cl<sub>2</sub> mempunyai nilai E<sup>o</sup> yang lebih positif. Cl<sub>2</sub> lebih senang untuk direduksikan. Cl<sub>2</sub> has more positive E<sup>o</sup> value. Cl<sub>2</sub> is easier to be reduced.</p>





# Modul PBD >> Pentaksiran Formatif

**BAB 5** **MODUL PBD**  
**Kimia Konsumer dan Industri**  
*Consumer and Industrial Chemistry*

**5.1 Minyak dan Lemak**  
*Oils and Fats*

1. Jadual di bawah menunjukkan perbezaan antara minyak dan lemak.  
 The table below shows the differences between oils and fats.

Minyak Oils	Lemak Fats
<ul style="list-style-type: none"> <li>Peratus asid lemak tak tepu yang tinggi High percentage of unsaturated fatty acids</li> <li>Diperolehi daripada tumbuhan Obtained from plants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peratus asid lemak tepu yang tinggi High percentage of saturated fatty acids</li> <li>Diperolehi daripada haiwan Obtained from animals</li> </ul>

(a) Apakah yang dimaksudkan dengan minyak atau lemak?  
 What does it mean by oil and fat?  
 Minyak atau lemak merupakan **ester** yang terhasil melalui tindak balas antara **asid lemak** dan **gliserol**.  
 Oils and fats are **esters** produced through the reaction between **fatty acids** and **glycerol**.

(ii) Tandakan (✓) sin homolog bagi minyak dan lemak.  
 Tick (✓) the homologous series for oils and fats.

Alkohol Alcohol	Asid karboksilik Carboxylic acid	Ester Ester
--------------------	-------------------------------------	----------------

(iii) Bandingkan takat lebur minyak dan lemak.  
 What conditions that enables the reaction above to occur?  
 Takat lebur minyak **lebih rendah** berbanding lemak. / Melting point of oils is **lower** than fats.

(b) Berikut menunjukkan tindak balas untuk menukarkan minyak kepada lemak.  
 The following shows the reaction to change from oils to fats.

Minyak Oils	Lemak Fats
----------------	---------------

(i) Namakan tindak balas tersebut.  
 Name the reaction.  
**Penghidrogenan / Penambahan hidrogen / Hydrogenation / Addition of hydrogen**

(ii) Apakah keadaan yang membolehkan tindak balas di atas berlaku?  
 What conditions that enables the reaction above to occur?  
 Mampkin / Catalyst: **Nikel / Ni / Nickel**  
 Suhu / Temperature: **150 °C - 200 °C**

- 1 Praktis topikal yang menilai kesemua Tahap Penguasaan (TP1-6) yang tercakup dalam DSKP.
- 2 Soalan yang mematuhi Standard Kandungan (SK) dan Standard Pembelajaran (SP) serta menepati kandungan dalam buku teks.
- 3 Soalan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) untuk mencabar pemikiran murid.
- 4 Integrasi soalan berbentuk SPM yang melatih murid supaya mahir dengan bentuk soalan SPM, termasuk soalan aplikasi harian.

PANDUAN PENGGUNAAN

- 5 **Bahan pembelajaran digital** seperti Info, Video, Video Tutorial, Cetus Idea (bahan audio), Model 3D, Simulasi, Projek STEM dan PAK-21 menyokong pembelajaran yang kondusif.
- 6 Aktiviti dan Eksperimen Wajib disertakan untuk menyempurnakan PdPc.
- 7 Soalan ektra berfokus KBAT di akhir bab untuk lebih merangsang pemikiran yang berstruktur dan berfokus murid.

**Kimia** Topikan 3 dan 4

(b) Haba pembakaran etanol ialah 1360 kJ mol<sup>-1</sup>. Hitung nilai baki bagi etanol.  
 [Jamin molar etanol = 46 g mol<sup>-1</sup>]  
 The heat of combustion of ethanol is 1360 kJ mol<sup>-1</sup>. Calculate the fuel value for ethanol.  
 [Molar mass of ethanol = 46 g mol<sup>-1</sup>]

46 g etanol / ethanol = 1360 kJ  
 1 g etanol / ethanol = 29.56 g<sup>-1</sup>

4. Lihat kembali Entri Atriali dengan murid-muridnya.  
 Look at the information bulletin for Atriali and his students.

Bahan api Fuel	Nilai bahan api (kJ g <sup>-1</sup> ) Fuel value (kJ g <sup>-1</sup> )
Metana Methane	27
Etana Ethane	30
Gas asli Natural gas	50
Hidrogen Hydrogen	143

Kita harus memilih bahan api yang sesuai untuk memasak. Murid-murid, adakah kamu tahu mengapa? / We have to choose the right fuel for cooking. Students, do you know why?

(a) Pilih bahan api yang sesuai digunakan untuk memasak seperti menggoreng ikan. Wajarkan jawapan anda.  
 Choose the fuel which is suitable for cooking activity such as frying fish. Justify your answer.

Gas asli. Nilai bahan api gas asli lebih tinggi berbanding dengan nilai bahan api metana dan etana. Gas hidrogen tidak sesuai kerana campuran gas hidrogen dengan udara akan menghasilkan letupan.  
 Natural gas. Its fuel value is higher compared to methane and ethane. Hydrogen gas is not suitable because the mixture of hydrogen gas and air produce an explosion.

(b) Pemilihan bahan api bergantung pada faktor-faktor tertentu. Nyatakan faktor-faktor tersebut.  
 The selection of fuels depends on certain factors. State these factors.

Nilai bahan api, kesan bahan api terhadap alam sekitar, ketersediaan dan sumber bahan api dan kos bahan api. / Fuel value, effects of fuels on the environment, availability and sources of fuels and cost of fuels.

**7. Jadikan aktiviti berikut bentuk menyaji tindak balas redoks dari segi pemindahan elektron pada setiap langkah.**  
 Carry out the following activity to be a redox reaction in terms of electron transfer at each stage.

**AKTIVITI 6**

Susunan redoks / Oxidation-reduction:

**5**

**6**

**7**

**8**

**9**

**10**

**11**

**12**

**13**

**14**

**15**

**16**

**17**

**18**

**19**

**20**

**21**

**22**

**23**

**24**

**25**

**26**

**27**

**28**

**29**

**30**

**31**

**32**

**33**

**34**

**35**

**36**

**37**

**38**

**39**

**40**

**41**

**42**

**43**

**44**

**45**

**46**

**47**

**48**

**49**

**50**

**51**

**52**

**53**

**54**

**55**

**56**

**57**

**58**

**59**

**60**

**61**

**62**

**63**

**64**

**65**

**66**

**67**

**68**

**69**

**70**

**71**

**72**

**73**

**74**

**75**

**76**

**77**

**78**

**79**

**80**

**81**

**82**

**83**

**84**

**85**

**86**

**87**

**88**

**89**

**90**

**91**

**92**

**93**

**94**

**95**

**96**

**97**

**98**

**99**

**100**

**10. Jadikan eksperimen di bawah.**  
 Carry out the experiment below.

**6 EKSPERIMEN WAJIB**

**7**

**8**

**9**

**10**

**11**

**12**

**13**

**14**

**15**

**16**

**17**

**18**

**19**

**20**

**21**

**22**

**23**

**24**

**25**

**26**

**27**

**28**

**29**

**30**

**31**

**32**

**33**

**34**

**35**

**36**

**37**

**38**

**39**

**40**

**41**

**42**

**43**

**44**

**45**

**46**

**47**

**48**

**49**

**50**

**51**

**52**

**53**

**54**

**55**

**56**

**57**

**58**

**59**

**60**

**61**

**62**

**63**

**64**

**65**

**66**

**67**

**68**

**69**

**70**

**71**

**72**

**73**

**74**

**75**

**76**

**77**

**78**

**79**

**80**

**81**

**82**

**83**

**84**

**85**

**86**

**87**

**88**

**89**

**90**

**91**

**92**

**93**

**94**

**95**

**96**

**97**

**98**

**99**

**100**

**Kimia** Topikan 3 dan 4

**5**

**6**

**7**

**8**

**9**

**10**

**11**

**12**

**13**

**14**

**15**

**16**

**17**

**18**

**19**

**20**

**21**

**22**

**23**

**24**

**25**

**26**

**27**

**28**

**29**

**30**

**31**

**32**

**33**

**34**

**35**

**36**

**37**

**38**

**39**

**40**

**41**

**42**

**43**

**44**

**45**

**46**

**47**

**48**

**49**

**50**

**51**

**52**

**53**

**54**

**55**

**56**

**57**

**58**

**59**

**60**

**61**

**62**

**63**

**64**

**65**

**66**

**67**

**68**

**69**

**70**

**71**

**72**

**73**

**74**

**75**

**76**

**77**

**78**

**79**

**80**

**81**

**82**

**83**

**84**

**85**

**86**

**87**

**88**

**89**

**90**

**91**

**92**

**93**

**94**

**95**

**96**

**97**

**98**

**99**

**100**

**Kimia** Topikan 3 dan 4

**6**

**7**

**8**

**9**

**10**

**11**

**12**

**13**

**14**

**15**

**16**

**17**

**18**

**19**

**20**

**21**

**22**

**23**

**24**

**25**

**26**

**27**

**28**

**29**

**30**

**31**

**32**

**33**

**34**

**35**

**36**

**37**

**38**

**39**

**40**

**41**

**42**

**43**

**44**

**45**

**46**

**47**

**48**

**49**

**50**

**51**

**52**

**53**

**54**

**55**

**56**

**57**

**58**

**59**

**60**

**61**

**62**

**63**

**64**

**65**

**66**

**67**

**68**

**69**

**70**

**71**

**72**

**73**

**74**

**75**

**76**

**77**

**78**

**79**

**80**

**81**

**82**

**83**

**84**

**85**

**86**

**87**

**88**

**89**

**90**

**91**

**92**

**93**

**94**

**95**

**96**

**97**

**98**

**99**

**100**

## **E** Modul SPM >> Pentaksiran Sumatif

- 1 Ujian-ujian topikal dengan soalan-soalan berpiawai SPM.
- 2 Kertas Model SPM. **Kod QR**
- 3 Jawapan Bahagian B & C **Kod QR** disediakan bagi memudahkan guru.
- 4 **Bahan pembelajaran digital** melibatkan Pelangi Online Test (POT).



MODUL SPM			
1	UJIAN	SKOP	HALAMAN
1	UJIAN 1	Bab 1	164 – 167
2	UJIAN 2	Bab 2	168 – 172
3	UJIAN 3	Bab 3	173 – 177
4	UJIAN 4	Bab 4 – Bab 5	178 – 187
	KERTAS MODEL SPM	KERTAS MODEL SPM	

### 2 KERTAS MODEL SPM

**Skor /140**

KERTAS

1 jam 15 minit  
1 hour 15 minutes  
(40 marks) / (140 marks)

Soalan 1 sehingga Soalan 40 mempunyai empat pilihan jawapan A, B, C dan D. Pilih jawapan yang terbaik bagi setiap soalan.  
Questions 1 to Question 40 are followed by four options A, B, C and D. Choose the best option for each question.

1. Rajah 1 menunjukkan susunan zarah dalam bahan X pada suhu bilik. Rajah 1 shows the particle arrangement of substance X at room temperature.

2. Apakah sambungan Neils Bohr dalam perkembangan model atom? What is the contribution of Niels Bohr in the development of atomic model?

3. Jadual 1 menunjukkan isotop dan kelimpahan semula jadi berbeza. Table 1 shows the isotopes and natural abundance of bromine.

4. Pernyataan yang manakah (memulakan) tidak dengan betul?



Soalan 10 (a) Serbuk besi berhablur ditambahkan kepada 200 cm<sup>3</sup> larutan kalsium(II) sulfat 1.5 mol dm<sup>-3</sup>. Suhu awal diukur adalah 20.0 °C. Percampuran termodinamik adalah seperti berikut. There are iron powder added to 200 cm<sup>3</sup> of 1.5 mol dm<sup>-3</sup> calcium sulfate solution. The initial temperature recorded is 20.0 °C. The thermodynamic mixing is as follows.

(b) Serbuk besi berhablur ditambahkan kepada 200 cm<sup>3</sup> larutan kalsium(II) sulfat 1.5 mol dm<sup>-3</sup>. Suhu awal diukur adalah 20.0 °C. Percampuran termodinamik adalah seperti berikut. There are iron powder added to 200 cm<sup>3</sup> of 1.5 mol dm<sup>-3</sup> calcium sulfate solution. The initial temperature recorded is 20.0 °C. The thermodynamic mixing is as follows.

(c) Berhala ialah penamaan kimia bagi tindak balas yang berlaku di dalam pek panas. The following chemical equation is for a reaction that occurs in a calorimeter.

(d) Perhatikan perubahan antara dua orang murid dalam Rajah 3. Look at the conversation between the two students in Diagram 3.

## **F** Jawapan

Jawapan keseluruhan buku **Kod QR** disediakan di halaman Kandungan.



5.1	Kimia Konsumer dan Industri Consumer and Industrial Chemistry	129
5.2	Minyak dan Lemak Oil and Fat	131
5.3	Bahan Pencuci Detergent	137
5.4	Bahan Tambah Makanan Food Additive	143
5.5	Ujian Ogatan dan Bahan Kosmetik Cosmetics and Cosmetic Ingredients Test	149
5.6	Applauz Teknologi Hijau dalam Pengurusan Sisa Industri Green Technology in Industrial Waste Management	161
<b>MODUL SPM</b>		163 – 187
Ujian 1		
Ujian 2		
Ujian 3		
Ujian 4		
Kertas Model SPM		
<b>DDD-JAWAPAN</b>		
<a href="https://or.pelangibooks.com/tu-targettest2024">https://or.pelangibooks.com/tu-targettest2024</a>		

### JAWAPAN BAB 1

1.1 Pengoksidan dan Penurunan

1. pengoksidan, penurunan, serentak / oxidation, reduction, simultaneous

2. Penambahan nombor pengoksidan / Increase in oxidation number

(a) Penambahan oksigen / Gain of oxygen

(b) Kehilangan elektron / Loss of electron

(c) Pengurangan nombor pengoksidan / Decrease in oxidation number

(d) Penambahan hidrogen / Gain of hydrogen

(e) Penurunan / Reduction

(f) Penambahan hidrogen / Gain of hydrogen

3. (a) Pengoksidan / Oxidation

Sebab / Reason: Penambahan oksigen / Gain of oxygen

$Zn + CuO \rightarrow Cu + ZnO$

(b) Penurunan / Reduction

Sebab / Reason: Kehilangan oksigen / Loss of oxygen

4. (a) dioksidkan, menerima oksigen / oxidized, receives oxygen

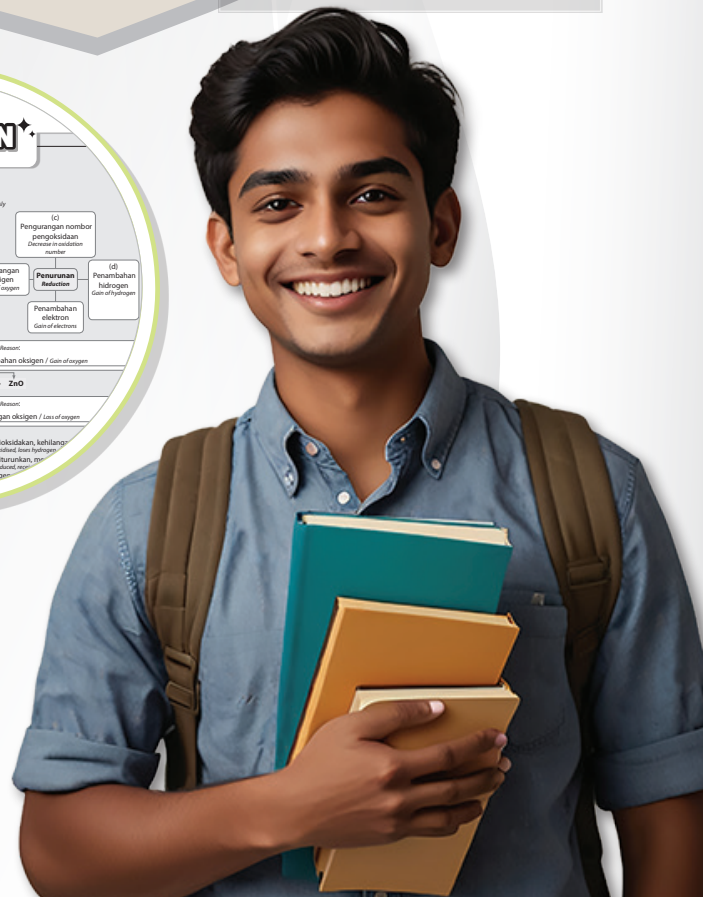
(b) dioksidkan, kehilangan oksigen / oxidized, loses oxygen


(c) agen pengoksidan / oxidizing agent

5. (a) dioksidkan, kehilangan elektron / oxidized, loses electron

(b) diturunkan, menerima elektron / reduced, gains electron

(c) agen penurunan / reducing agent



Di platform  , guru yang menerima guna (*adoption*) siri Target PBD KSSM diberi akses kepada EG-i dan bahan sokongan ekstra PdPc untuk tempoh satu tahun:

## 1 Apakah itu ?

EG-i merupakan versi digital dan interaktif Edisi Guru Target PBD secara dalam talian. Versi ini akan dapat mengoptimalkan penggunaan teknologi dalam pengajaran, memaksimumkan kesan PdPc, dan membangunkan suasana pembelajaran yang menyenangkan serta responsif dalam kalangan murid.



PANDUAN PENGGUNAAN







## Halaman Contoh


The screenshot shows a lesson page titled '3.3 Aplikasi Tindak Balas Eksotermik dan Endotermik dalam Kehidupan Harian' (Application of Exothermic and Endothermic Reactions in Daily Life). It includes a table for matching applications with descriptions, a matching exercise for endothermic reactions, and a multiple-choice question about fuel value. The interface includes a 'JAWAPAN' button at the bottom right.

Klik Kod QR untuk mengakses bahan dalam kod QR seperti Info, Video, Cetus Idea (audio), Tutorial dan Simulasi.

Pilih paparan halaman (single/double page) dan bahasa antara muka melalui **Setting**.

### Alat sokongan lain:

-  Pen
-  Sticky Note
-  Unit Converter
-  Ruler
-  Calculator
-  Bookmark

Klik butang  untuk memaparkan atau menyembapkan jawapan (*hidden*) semasa penyampaian PdPc.

# 2 BAHAN SOKONGAN PdPc EKSTRA!

Bahan-bahan pengajaran dan latihan di platform **ePelangi+** boleh dimuat turun atau dimainkan terus.

- ### Bahan pengajaran
- e-RPH (Microsoft Word)
  - Edisi Guru PDF
  - PPT Fokus Soalan SPM
  - Peta Konsep
  - Infografik
  - Simulasi

- ### Bahan latihan
- Kertas 3 SPM
  - Bank Soalan SPM
- Boleh dimuat turun
  - Boleh dimainkan



Bahan sokongan PdPc ekstra yang sesuai dicadangkan pada halaman atau bahagian tertentu Edisi Guru melalui *thumb index* **eP+**.

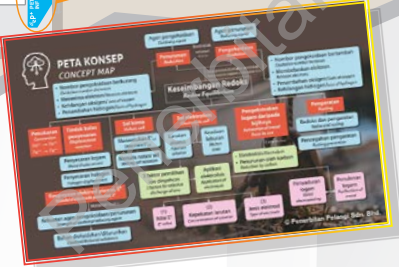
## CONTOH HALAMAN EDISI GURU DENGAN CADANGAN BAHAN SOKONGAN PDPC EKSTRA

**NOTA GRAFIKI\***

00 Keseimbangan Redoks  
Redox Equilibrium

**eP+** Peta Konsep

➤ **Peta Konsep**  
Kerangka bab berwarna dalam bentuk carta

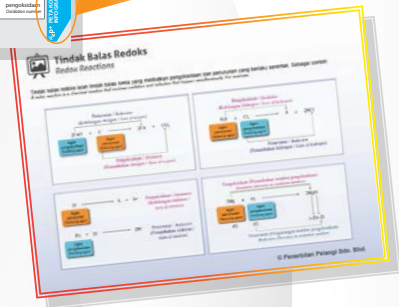


**NOTA GRAFIKI\***

00 Keseimbangan Redoks  
Redox Equilibrium

**eP+** Infografik

➤ **Infografik**  
Nota konsep berwarna dalam persembahan grafik



**Memahami ester melalui aktiviti / Understanding ester through activity!**

Penamaan ester berasal dari bahagian alkohol dan bahagian asid karboksilik  
Naming of esters comes from parts of alcohol and parts of carboxylic acid

Bahagian 1: Dari alkohol, nama berakhir dengan "il"  
Part 1: From alcohol, name ending with the suffix "yl"

Bahagian 2: Dari asid karboksilik, nama berakhir dengan "oat"  
Part 2: From carboxylic acid, name ending with the suffix "oate"

$$R-C(=O)-O-R'$$

**PPT Fokus Soalan SPM** **eP+**

**BAB 2** Sebatian Karbon  
Carbon Compound

MODUL PBD

(b) Ester Z ialah metil butanoat.  
Name the two organic compounds that react to produce ester Z.  
State one physical property of ester Z. [3 markah / 3 marks]

1. Nama hadapan ester ditukar kepada alkohol. Nama hujung ester ditukar kepada asid karboksilik.  
The front name of the ester change to alcohol. The end name of the ester change to carboxylic acid.

2. Rukun tentang bau buah epal.  
Think of the smell of apple.

Metanol dan asid butanoik  
Methanol and butanoic acid  
Berbau wangi / buah-buahan //  
Tidak larut di dalam air  
Smells sweet / fruity // Insoluble in water

➤ **PPT Fokus Soalan SPM (Versi Bahasa Melayu & DLP)**  
Slaid pengajaran yang memberikan tumpuan kepada soalan-soalan Kertas 2 SPM dan juga mencakupi fakta yang perlu dikuasai

16. Lengkapkan jadual di bawah tentang benzena dan karbonil.

Aid Karbonil	Benzena	Contoh
(a) Aid karboksik	(1) Bahan pengembang makanan dan pasta makanan	Gas CO <sub>2</sub> yang terbentuk ketika makanan dipanaskan dalam bekas tertutup dan benzena
(b) Aid ester	(2) Bahan memulih barua bahan kimia dan benzena	Parasetamol, Lact, cecair minyak dan plastik
(c) Aid metanol	(3) Bahan industri getah	Diethyl propanoate
(d) Aid dihidroksil	(4) Penghasilan polimer seperti polietilen dan polipropilena	Penghasilan benzena dan etilen
(e) Aid karboksik dan ester	(5) Bahan pengalihan tenaga	Penghasilan benzena dan etilen
(f) Aid karboksik dan ester	(6) Bahan pengalihan tenaga	Penghasilan benzena dan etilen
(g) Aid karboksik dan ester	(7) Bahan pengalihan tenaga	Penghasilan benzena dan etilen
(h) Aid karboksik dan ester	(8) Bahan pengalihan tenaga	Penghasilan benzena dan etilen

**eP+ Simulasi**

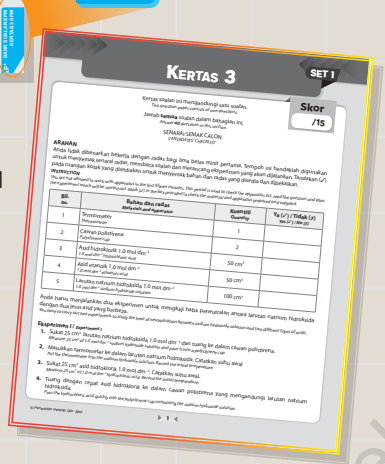


➤ **Simulasi**  
Alat multimedia bagi mensimulasikan proses, konsep atau fenomena sains

**MODUL SPM**

UJIAN	SKOP	HALAMAN
UJIAN 1	Sab 1	164 - 167
UJIAN 2	Sab 2	168 - 172
UJIAN 3	Sab 3	173 - 177

**eP+ Kertas 3 SPM**

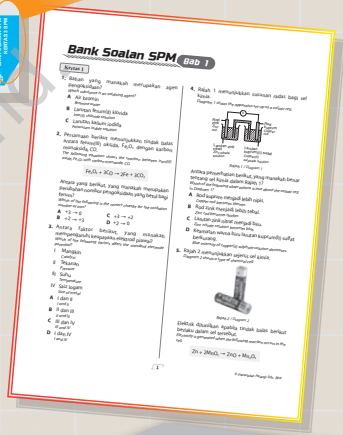


➤ **Kertas 3 SPM**  
Soalan mengikut format Kertas 3 SPM

**MODUL SPM**

UJIAN	SKOP	HALAMAN
UJIAN 1	Sab 1	164 - 167
UJIAN 2	Sab 2	168 - 172
UJIAN 3	Sab 3	173 - 177
UJIAN 4	Sab 4 - Sab 5	178 - 187

**eP+ Bank Soalan SPM**



➤ **Bank Soalan SPM**  
Soalan berpiawai SPM mengikut topik

PANDUAN PENGGUNAAN

**ePelangi+**

Bagaimanakah saya dapat mengakses semua bahan di ePelangi+?



**LANGKAH 1**

**DAFTAR AKAUN**  
Bagi pengguna baharu ePelangi+, imbas kod QR di bawah atau layari plus.pelangibooks.com untuk Create new account.  
**Semak e-mel dan klik pautan untuk mengaktifkan akaun.**

**LANGKAH 2**

**ENROLMENT**  
Log in ke akaun ePelangi+. Pada halaman utama (Home), cari tajuk buku dalam Secondary [Full Access].  
Masukkan Enrolment Key untuk enrol.  
**Hubungi wakil Pelangi untuk mendapatkan Enrolment Key.**

**LANGKAH 3**

**AKSES RESOS DIGITAL**  
Klik bahan untuk dimuat turun atau dimainkan.

\* Kontak wakil Pelangi boleh didapati di halaman EG 8.



# HUBUNGI WAKIL PELANGI

## PERKHIDMATAN & SOKONGAN

AREA	CONTACT NUMBER
<b>Northern Region</b>	012-4983343
Perlis / Kedah	012-4853343
Penang	012-4923343
Perak	012-5230133 / 019-6543257
<b>Central Region</b>	012-3293433
	012-7800533
	012-7072733
	012-3297633
	019-3482987
<b>Southern Region &amp; East Coast</b>	012-7998933
Negeri Sembilan / Melaka	010-2432623
Johor	012-7028933
Pahang / Terengganu	012-9853933
Kelantan	012-9863933
<b>East Malaysia</b>	012-8889433
Kuching / Sarikei	012-8839633
Sibu / Bintulu / Miri	012-8052733
Sabah	012-8886133



# PELANGI!

Books Gallery

## GALERI PAMERAN ONSITE & ONLINE

### Bangi

Wisma Pelangi, Lot 8, Jalan P10/10,  
Kawasan Perusahaan Bangi,  
Bandar Baru Bangi, 43650 Bangi, Selangor.

### Johor Bahru

66, Jalan Pingai, Taman Pelangi,  
80400 Johor Bahru, Johor.

E-MEL KHIDMAT PELANGGAN PELANGI

[service1@pelangibooks.com](mailto:service1@pelangibooks.com)



PRODUK, PROMOSI PERKHIDMATAN &  
PROGRAM PELANGI TERKINI



PelangiPublishing





























































PelangiBooks



PelangiBooks

# KANDUNGAN

<b>Rekod Pentaksiran Murid</b>	iv – vi	
<b>Nota Grafik (Bab 1 – Bab 5)</b>	N1 – N6	 
<b>Modul PBD</b>	1 – 162	
<b>BAB 1</b>	<b>Keseimbangan Redoks</b>	<b>1</b>
	<i>Redox Equilibrium</i>	
<b>1.1</b>	<b>Pengoksidaan dan Penurunan</b>	<b>1</b>
	    	
<b>1.2</b>	<b>Keupayaan Elektrod Piawai</b>	<b>13</b>
	 Info	
<b>1.3</b>	<b>Sel Kimia</b>	<b>18</b>
	 	
<b>1.4</b>	<b>Sel Elektrolisis</b>	<b>22</b>
	   	
<b>1.5</b>	<b>Pengekstrakan Logam daripada Bijihnya</b>	<b>37</b>
<b>1.6</b>	<b>Pengaratan</b>	<b>40</b>
	   	
<b>BAB 2</b>	<b>Sebatian Karbon</b>	<b>48</b>
	<i>Carbon Compound</i>	
<b>2.1</b>	<b>Jenis-jenis Sebatian Karbon</b>	<b>48</b>
	 	
<b>2.2</b>	<b>Siri Homolog</b>	<b>51</b>
	  	
<b>2.3</b>	<b>Sifat Kimia dan Saling Pertukaran Sebatian antara Siri Homolog</b>	<b>56</b>
	    	
<b>2.4</b>	<b>Isomer dan Penamaan Mengikut IUPAC</b>	<b>77</b>
	   	
<b>BAB 3</b>	<b>Termokimia</b>	<b>84</b>
	<i>Thermochemistry</i>	
<b>3.1</b>	<b>Perubahan Haba dalam Tindak Balas</b>	<b>84</b>
	  	
<b>3.2</b>	<b>Haba Tindak Balas</b>	<b>89</b>
	    	
<b>3.3</b>	<b>Aplikasi Tindak Balas Eksotermik dan Endotermik dalam Kehidupan Harian</b>	<b>111</b>
	  	
<b>BAB 4</b>	<b>Polimer</b>	<b>113</b>
	<i>Polymer</i>	
<b>4.1</b>	<b>Polimer</b>	<b>113</b>
	        	
<b>4.2</b>	<b>Getah Asli</b>	<b>121</b>
	   	
<b>4.3</b>	<b>Getah Sintetik</b>	<b>129</b>
	 	

# REKOD PENTAKSIRAN MURID

## KIMIA *Tingkatan 5*

Nama: .....

Tingkatan: .....

Bab	TP	Deskriptor	Muka surat	(✓) Menguasai (X) Belum menguasai
<b>1</b> KESEIMBANGAN REDOKS	1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas mengenai konsep pengoksidaan dan penurunan.	1, 7, 13, 21, 22, 38, 40	
	2	Memahami tindak balas redoks serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut dengan contoh.	1, 2, 5, 6, 8, 13, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 35, 38, 39, 40, 42	
	3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai tindak balas redoks untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan dapat melaksanakan tugas mudah.	1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 31, 35, 39, 42, 47	
	4	Menganalisis pengetahuan mengenai tindak balas redoks dalam konteks penyelesaian masalah tentang kejadian atau fenomena alam.	3, 5, 7, 10, 11, 14, 24, 25, 30, 31, 36, 38, 42, 43, 47	
	5	Menilai pengetahuan mengenai tindak balas redoks dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.	3, 9, 10, 11, 21, 23, 26, 29, 31, 33, 43	
	6	Mereka cipta menggunakan pengetahuan mengenai tindak balas redoks dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan atau dalam melaksanakan aktiviti/ tugas dalam situasi baharu secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ ekonomi/ budaya masyarakat.	11	
<b>2</b> SEBATIAN KARBON	1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas mengenai sebatian karbon.	50, 51, 54, 55, 77	
	2	Memahami sebatian karbon serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut dengan contoh.	48, 51, 52, 54, 56, 59, 63, 74	
	3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai sebatian karbon untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan dapat melaksanakan tugas mudah.	50, 52, 54, 57, 63, 66, 68, 71, 74, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83	
	4	Menganalisis pengetahuan mengenai sebatian karbon dalam konteks penyelesaian masalah tentang kejadian atau fenomena alam.	48, 49, 52, 54, 55, 57, 59, 63, 68, 70, 74, 76, 77, 82	
	5	Menilai pengetahuan mengenai sebatian karbon dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.	59, 65, 67, 72	
	6	Mereka cipta menggunakan pengetahuan mengenai sebatian karbon dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan atau dalam melaksanakan aktiviti/ tugas dalam situasi baharu secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ ekonomi/ budaya masyarakat.	72	

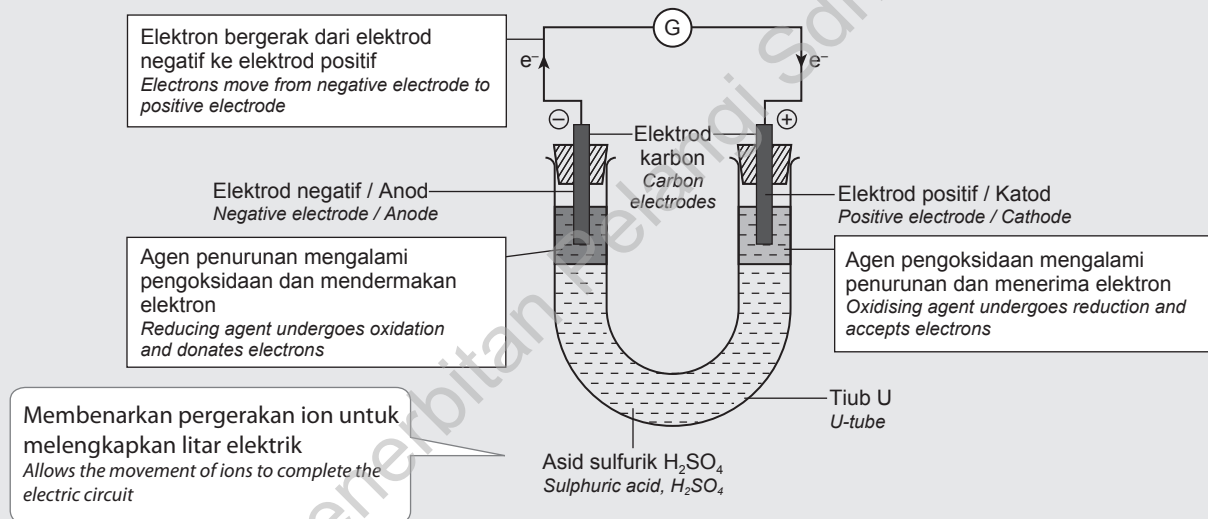
# NOTA GRAFIK!

## BAB 1

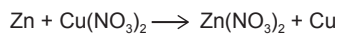
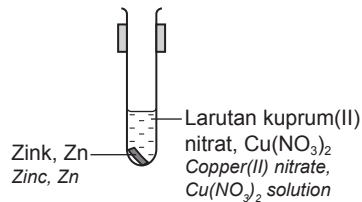
### ►► Keseimbangan Redoks Redox Equilibrium

Pengoksidaan Oxidation		Penurunan Reduction	
Penambahan Gain of / Increase in	Kehilangan Loss of / Decrease in	Penambahan Gain of / Increase in	Kehilangan Loss of / Decrease in
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oksigen Oxygen</li> <li>Nombor pengoksidaan Oxidation number</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektron Electron</li> <li>Hidrogen Hydrogen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektron Electron</li> <li>Hidrogen Hydrogen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oksigen Oxygen</li> <li>Nombor pengoksidaan Oxidation number</li> </ul>

### Pemindahan Elektron pada Suatu Jarak Transfer of Electrons at a Distance

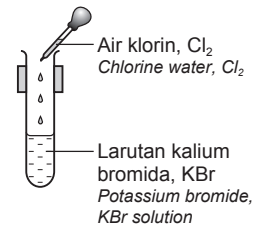


#### Penyesaran logam daripada larutan garamnya Displacement of metal from its salt solution



Zn mempunyai nilai  $E^0$  yang lebih negatif. Zn lebih senang untuk dioksidakan.  
Zn has more negative  $E^0$  value. Zn is easier to be oxidised.

#### Penyesaran halogen daripada larutan halidanya Displacement of halogen from its halide solution



$Cl_2$  mempunyai nilai  $E^0$  yang lebih positif.  $Cl_2$  lebih senang untuk diturunkan.  
 $Cl_2$  has more positive  $E^0$  value.  $Cl_2$  is easier to be reduced.

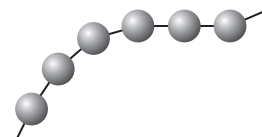
# BAB 4 Polimer

## Polymer

### Polimer / Polymer

Molekul berantai panjang yang terbina daripada gabungan banyak unit kecil yang dipanggil monomer. Polimer dihasilkan melalui proses pempolimeran.

*Long chain molecules made from combination of many small units known as monomers. Polymers are produced through polymerisation process.*



### Tindak balas pempolimeran

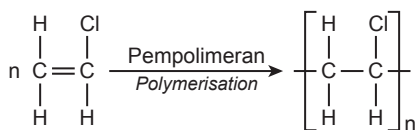
*Polymerisation reaction*

#### Pempolimeran penambahan

*Addition polymerisation*

Proses pencantuman monomer-monomer yang mempunyai ikatan kovalen ganda dua antara dua atom karbon, C=C.

*Combination process of monomers that have double covalent bonds between two carbon atoms, C=C.*

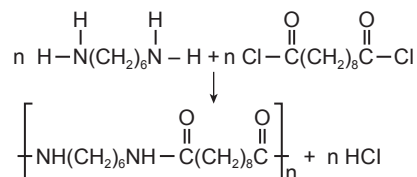


#### Pempolimeran kondensasi

*Condensation polymerisation*

Proses pencantuman dua monomer yang berbeza, yang mempunyai dua kumpulan berfungsi yang berbeza. Suatu molekul kecil seperti air atau ammonia disingkir semasa proses.

*Combination process of two different monomers, that has two different types of functional groups. A small molecule such as water or ammonia is removed during the process.*

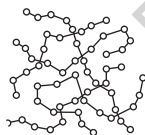


### Pengkelasan polimer

*Classification of polymer*

#### Polimer termoplastik

*Thermoplastic polymer*



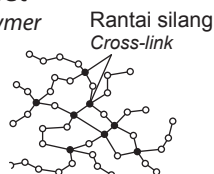
Boleh diacu berulang kali selepas dipanaskan dan boleh dikitar semula.

*Can be repeatedly remoulded upon heating and can be recycled.*

Polietena, polivinil klorida (PVC), nilon  
*Polyethylene, polyvinyl chloride, nylon*

#### Polimer termoset

*Thermosetting polymer*



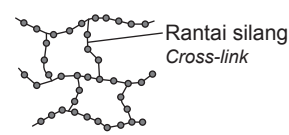
Terurai atau hangus apabila dipanaskan dan tidak dapat dikitar semula.

*Disintegrate or burn upon heating and cannot be recycled.*

Melamina, bakelit  
*Melamine, bakelite*

#### Elastomer

*Elastomer*



Dapat diregang dan kembali kepada bentuk asal selepas dilepaskan. Mempunyai sifat kekenyalan yang tinggi.

*Can be stretched and can return to their original shape when released. Possess high elasticity properties*

Poliuretana, getah stirena-butadiena (SBR)  
*Polyurethane, styrene-butadiene rubber*

# Keseimbangan Redoks Redox Equilibrium

## 1.1 Pengoksidaan dan Penurunan Oxidation and Reduction

Buku Teks ms. 4 - 21

1. Apakah maksud tindak balas redoks?

**SP** What is the meaning of redox reaction?

TP 1

1.1.1

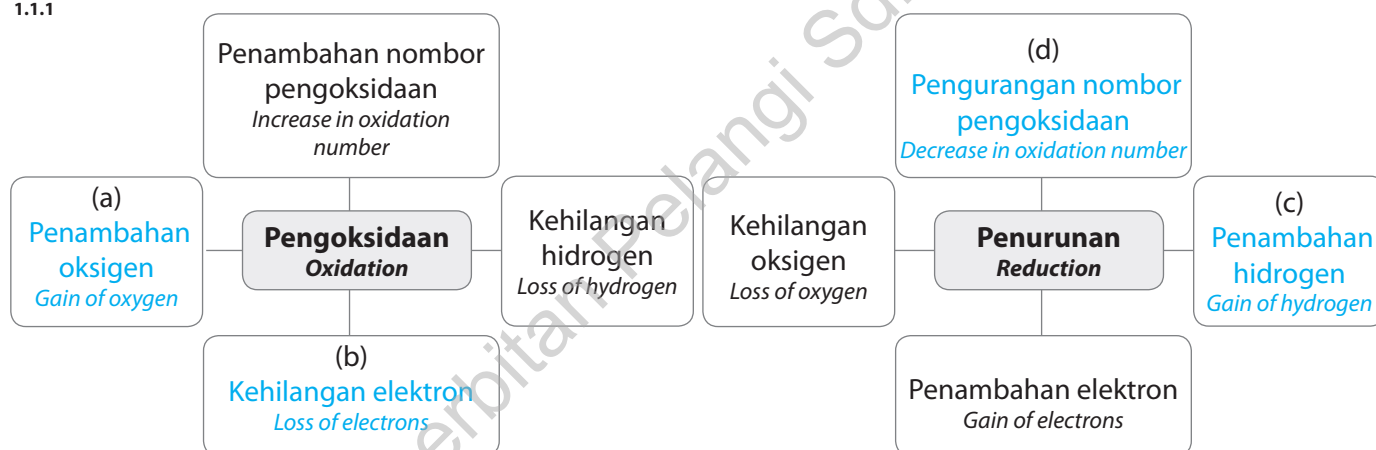
Tindak balas redoks ialah tindak balas kimia yang melibatkan **pengoksidaan** dan **penurunan** yang berlaku secara **serentak**.

A redox reaction is a chemical reaction where **oxidation** and **reduction** occur **simultaneously**.

2. Lengkapkan carta perbandingan antara pengoksidaan dengan penurunan di bawah.

**SP** Complete the comparison chart between oxidation and reduction below.

TP 1



3. Isi tempat kosong menggunakan istilah **pengoksidaan** dan **penurunan**. Berikan sebab.

Fill in the blanks using the terms **oxidation** and **reduction**. Give a reason.

TP 2

(a) **Pengoksidaan / Oxidation**

Sebab / Reason: **Penambahan oksigen / Gain of oxygen**



(b) **Penurunan / Reduction**

Sebab / Reason: **Kehilangan oksigen / Loss of oxygen**

TUTORIAL



Tindak Balas Redoks  
Redox Reaction

4. Persamaan kimia di bawah menunjukkan tindak balas redoks antara ferum(III) oksida dengan karbon.

**SP** The chemical equation below shows the redox reaction between iron(III) oxide and carbon.

TP 4

1.1.1

**KBAT**  
Menganalisis





7. Jalankan aktiviti berikut untuk meniasat tindak balas redoks dari segi pemindahan elektron pada suatu jarak.  
Carry out the following activity to investigate redox reactions in terms of electron transfer at a distance.

TP 4 TP 5

SP  
1.1.1

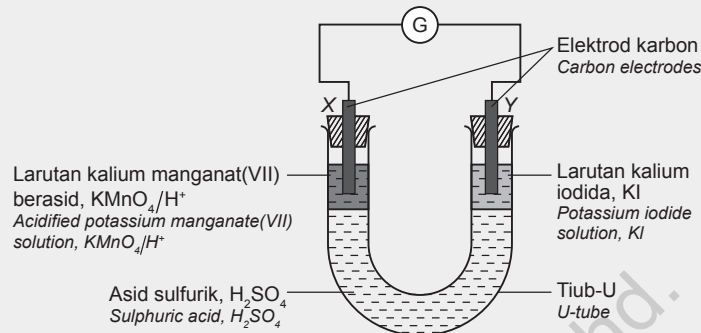
KBAT  
Menganalisis

KBAT  
Menilai



## AKTIVITI

### Susunan radas / Apparatus set-up:



### INFO



**Tindak Balas Redoks dari Segi Pemindahan Elektron pada Suatu Jarak**  
Redox Reactions by Transfer of Electrons at a Distance

### Prosedur / Procedure:

- Isi tiub-U dengan asid sulfurik,  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $1.0 \text{ mol dm}^{-3}$  sehingga separuh penuh dan apitkannya secara menegak.  
*Fill the U-tube with  $1.0 \text{ mol dm}^{-3}$  of sulphuric acid,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  until half full and clamp it vertically.*
- Tuang larutan kalium manganat(VII) berasid,  $\text{KMnO}_4/\text{H}^+$   $0.2 \text{ mol dm}^{-3}$  dengan berhati-hati ke dalam lengan X tiub-U.  
*Pour  $0.2 \text{ mol dm}^{-3}$  of acidified potassium manganate(VII),  $\text{KMnO}_4/\text{H}^+$  solution carefully into arm X of the U-tube.*
- Tuang larutan kalium iodida, KI  $0.2 \text{ mol dm}^{-3}$  dengan berhati-hati ke dalam lengan Y tiub-U.  
*Pour  $0.2 \text{ mol dm}^{-3}$  of potassium iodide, KI solution carefully into arm Y of the U-tube.*
- Celupkan elektrod karbon masing-masing ke dalam larutan di lengan X dan Y.  
*Dip carbon electrodes into the solutions in arms X and Y respectively.*
- Sambungkan kedua-dua elektrod karbon kepada galvanometer dengan wayar penyambung.  
*Connect both carbon electrodes to the galvanometer using the connecting wires.*
- Perhatikan arah pesongan jarum galvanometer dan tentukan terminal negatif dan terminal positif bagi elektrod-elektrod tersebut. / *Observe the direction of the deflection of the galvanometer needle and determine the positive and negative terminals for the electrodes.*
- Perhatikan dan rekodkan perubahan warna larutan pada elektrod X dan Y selepas 30 minit.  
*Observe and record the colour changes of solutions at both X and Y electrodes after 30 minutes.*

### Pemerhatian / Observation:

<b>Arah pesongan jarum galvanometer</b> <i>Direction of deflection of the galvanometer needle</i>	Terpesong ke arah elektrod X <i>Deflects towards electrode X</i>
<b>Perubahan warna larutan di dalam lengan X</b> <i>Colour change of solution in arm X</i>	Larutan berwarna ungu dinyahwarnakan. <i>The purple solution is decolourised.</i>
<b>Perubahan warna larutan di dalam lengan Y</b> <i>Colour change of solution in arm Y</i>	Larutan tidak berwarna menjadi perang. <i>The colourless solution turns brown.</i>

**Soalan dan perbincangan / Questions and discussion:**

1. Lengkapkan prosedur aktiviti dan rekodkan pemerhatian.  
*Complete the procedure of the activity and record the observations.*
2. Lengkapkan jadual berikut untuk tindak balas yang berlaku pada elektrod X.  
*Complete the following table for the reaction that takes place at electrode X.*

<b>Ion-ion yang hadir di dalam larutan</b> <i>Ions present in the solution</i>	$H^+, K^+, MnO_4^-$
<b>Setengah persamaan</b> <i>Half equation</i>	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$
<b>Pengoksidaan atau penurunan</b> <i>Oxidation or reduction</i>	Penurunan / <i>Reduction</i>
<b>Jenis elektrod</b> <i>Type of electrode</i>	Elektrod positif / <i>Positive electrode</i>

3. Lengkapkan jadual berikut untuk tindak balas yang berlaku pada elektrod Y.  
*Complete the following table for the reaction that takes place at electrode Y.*

<b>Ion-ion yang hadir di dalam larutan</b> <i>Ions present in the solution</i>	$K^+, I^-$
<b>Setengah persamaan</b> <i>Half equation</i>	$2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$
<b>Pengoksidaan atau penurunan</b> <i>Oxidation or reduction</i>	Pengoksidaan / <i>Oxidation</i>
<b>Jenis elektrod</b> <i>Type of electrode</i>	Elektrod negatif / <i>Negative electrode</i>

4. Tulis persamaan ion keseluruhan untuk aktiviti ini.  
*Write the overall ionic equation for this activity.*



5. Ion kalium tidak bertindak balas semasa tindak balas redoks. Jelaskan.  
*Potassium ion does not react during the redox reaction. Explain.*

Ion kalium merupakan ion penonton. / *Potassium ion is a spectator ion.*

6. Apakah yang ditunjukkan oleh pesongan jarum galvanometer?  
*What is shown by the deflection of the galvanometer needle?*

Pemindahan elektron melalui wayar penyambung daripada larutan kalium iodida (agen penurunan) di elektrod Y (terminal negatif) kepada larutan kalium manganat(VII) berasid (agen pengoksidaan) di elektrod X (terminal positif).

Transfer of electrons through the connecting wires from potassium iodide solution (reducing agent) at electrode Y (negative terminal) to acidified potassium manganate(VII) solution (oxidising agent) at electrode X (positive terminal).

7. Apakah fungsi  $H_2SO_4$  di dalam tiub-U? / *What is the function of  $H_2SO_4$  in the U-tube?*

$H_2SO_4$  membenarkan pergerakan ion untuk melengkapkan litar elektrik.  
 *$H_2SO_4$  allows the movement of ions to complete the electric circuit.*



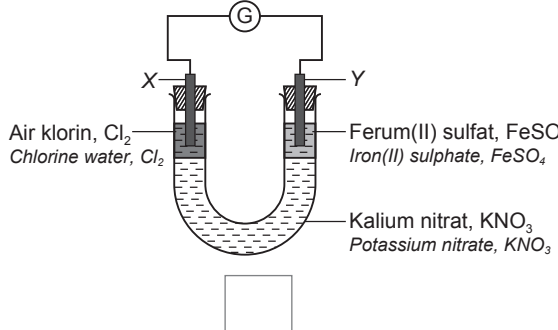


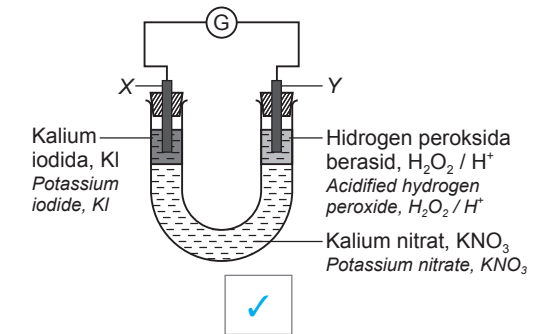
SP  
1.1.1

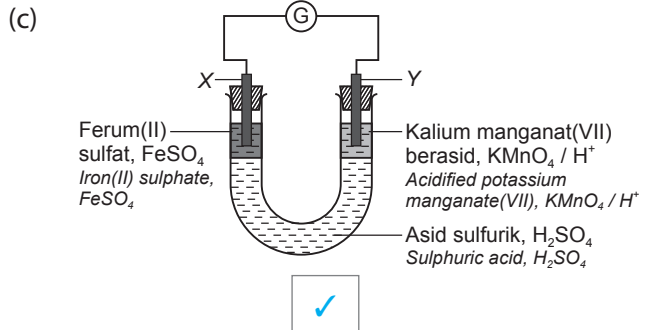
KBAT  
Menganalisis

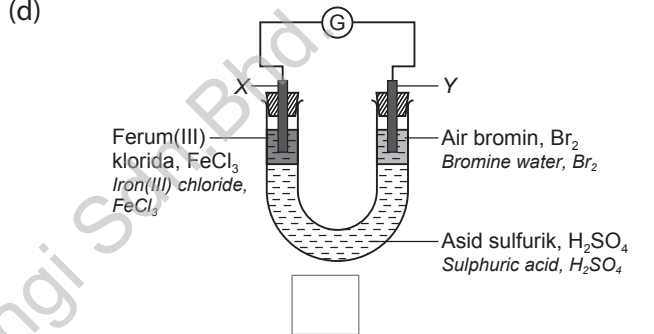
TP 4

8. Rajah-rajah berikut menunjukkan susunan radas untuk penyiasatan pemindahan elektron pada suatu jarak. Tandakan (✓) pada kotak yang menunjukkan pergerakan elektron dari elektrod karbon X ke Y. The diagrams below show the apparatus set-up to study the transfer of electrons at a distance. Tick (✓) the boxes which show the movement of electrons from carbon electrode X to Y.

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

9. Lengkapkan jadual berikut.

SP 1.1.2 Complete the following table.

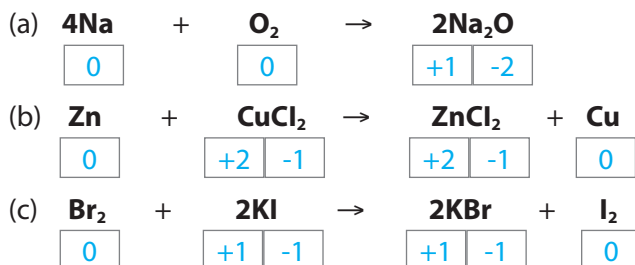
TP 2

	Zarah Particle	Formula kimia Chemical formula	Nombor pengoksidaan Oxidation number
(a)	Magnesium / Magnesium	Mg	0
(b)	Ion magnesium / Magnesium ion	Mg <sup>2+</sup>	+2
(c)	Ferum / Iron	Fe	0
(d)	Ion ferum(II) / Iron(II) ion	Fe <sup>2+</sup>	+2
(e)	Ion ferum(III) / Iron(III) ion	Fe <sup>3+</sup>	+3
(f)	Gas hidrogen / Hydrogen gas	H <sub>2</sub>	0
(g)	Ion hidrogen / Hydrogen ion	H <sup>+</sup>	+1
(h)	Ion hidrida / Hydride ion	H <sup>-</sup>	-1

10. Isikan tempat kosong dengan nombor pengoksidaan yang sepadan bagi setiap bahan.

SP 1.1.2 Fill in the blanks with the corresponding oxidation number for each substance.

TP 2



# 1.3 Sel Kimia Voltaic Cell

**1.** Rajah di bawah menunjukkan sel kimia ringkas yang dibina daripada dua kepingan logam berlainan jenis yang dicelup ke dalam elektrolit dan disambung dengan wayar penyambung. Isi tempat kosong mengenai sel kimia ringkas di bawah.

**SP**  
1.3.1

The diagram below shows a simple chemical cell constructed from two different metal plates dipped in an electrolyte and connected with connecting wires. Fill in the blanks about the simple chemical cell below.

**TP 2**

(a) Logam P / Metal P

(i) Terminal negatif  
atau anod  
Negative terminal or  
anode

(ii) Lebih elektropositif  
More electropositive

(iii) Nilai  $E^0$  yang  
lebih negatif/ kurang positif  
More negative / Less positive  $E^0$  value

(iv) Mengalami pengoksidaan  
Undergoes oxidation

(v) Membebaskan elektron  
Releases electrons

Sel kimia ringkas  
Simple chemical cell

(b) Logam Q / Metal Q

(i) Terminal positif  
atau katod  
Positive terminal or  
cathode

(ii) Kurang elektropositif  
Less electropositive

(iii) Nilai  $E^0$  yang  
kurang negatif/ lebih positif  
Less negative / More positive  $E^0$  value

(iv) Mengalami penurunan  
Undergoes reduction

(v) Menerima elektron  
Receives electrons

**2.** Lengkapkan ruangan kosong dengan menggunakan anak panah ( $\rightarrow$ ) untuk menunjukkan arah pengaliran elektron.

**SP**  
1.3.1

Complete the empty spaces by using arrows ( $\rightarrow$ ) to show the direction of electron flow.

Diberi/Given:  $E^0 \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.76 \text{ V}$ ;  $E^0 \text{Al}^{3+}/\text{Al} = -1.66 \text{ V}$ ;  $E^0 \text{Sn}^{2+}/\text{Sn} = -0.14 \text{ V}$ ;  $E^0 \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0.34 \text{ V}$

(a) Pengaliran elektron  
Flow of electrons

Zink, Zn  
Zinc, Zn

Aluminium, Al  
Aluminium, Al

$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

Titian garam  
Salt bridge

(b) Pengaliran elektron  
Flow of electrons

Stanum, Sn  
Tin, Sn

Kuprum, Cu  
Copper, Cu

$\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Titian garam  
Salt bridge

**INFO**

**Membina Sel Kimia**  
Constructing a Voltaic Cell

# Sebatian Karbon Carbon Compound

## 2.1 Jenis-jenis Sebatian Karbon Types of Carbon Compounds

Buku Teks ms. 64 - 70

1. Lengkapkan istilah di bawah.

TP 2

SP 2.1.1 Complete the following terms.

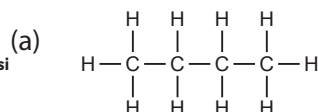
(a) Sebatian karbon <i>Carbon compound</i>	Sebatian yang mengandungi <u>karbon</u> sebagai unsur jujuknya. <i>Compounds that contain <u>carbon</u> as their constituent element.</i>
(b) Hidrokarbon <i>Hydrocarbon</i>	Sebatian organik yang mengandungi karbon dan <u>hidrogen</u> sahaja. <i>Organic compounds containing only carbon and <u>hydrogen</u>.</i>
(c) Bukan hidrokarbon <i>Non hydrocarbons</i>	Sebatian organik yang mengandungi hidrogen dan <u>karbon</u> serta unsur lain. <i>Organic compounds containing <u>carbon</u> and hydrogen and other elements.</i>

2. Nyatakan sama ada sebatian karbon berikut adalah hidrokarbon atau bukan hidrokarbon.

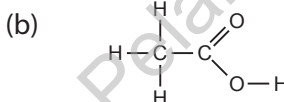
TP 4

SP 2.1.1 State whether the following carbon compounds are hydrocarbons or non hydrocarbons.

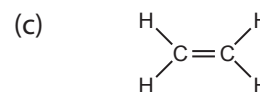
KBAT Mengaplikasi



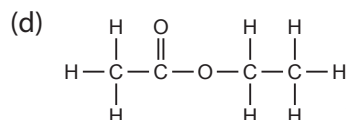
Hidrokarbon  
*Hydrocarbon*



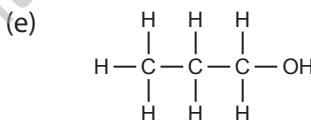
Bukan hidrokarbon  
*Non hydrocarbon*



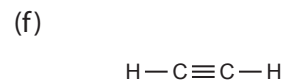
Hidrokarbon  
*Hydrocarbon*



Bukan hidrokarbon  
*Non hydrocarbon*



Bukan hidrokarbon  
*Non hydrocarbon*



Hidrokarbon  
*Hydrocarbon*

3. Kelaskan sebatian berikut dengan betul.

TP 2

SP 2.1.1 Classify the following compounds correctly.

Kanji / *Starch*  
Etuna / *Ethyne*

Butena / *Butene*  
Propana / *Propane*

Metana / *Methane*  
Lemak / *Fat*

Karbon dioksida / *Carbon dioxide*  
Kalsium karbonat / *Calcium carbonate*

VIDEO



Hidrokarbon Tepu dan Tak Tepu  
*Saturated and Unsaturated Hydrocarbons*

**Sebatian organik**  
*Organic compound*

Kanji / *Starch*  
Lemak / *Fat*  
Metana / *Methane*  
Propana / *Propane*  
Butena / *Butene*  
Etuna / *Ethyne*

**Sebatian tak organik**  
*Inorganic compound*

Karbon dioksida  
*Carbon dioxide*  
Kalsium karbonat  
*Calcium carbonate*

**Hidrokarbon tepu**  
*Saturated hydrocarbon*

Metana / *Methane*  
Propana / *Propane*

**Hidrokarbon tak tepu**  
*Unsaturated hydrocarbon*

Butena / *Butene*  
Etuna / *Ethyne*

## 4. Jalankan aktiviti berikut.

Carry out the following activity.

SP  
2.1.2KBAT  
Menganalisis

## AKTIVITI

## Tujuan / Aim:

Untuk mengkaji penyulingan berperingkat petroleum

*To study the fractional distillation of petroleum*

## Bahan / Materials:

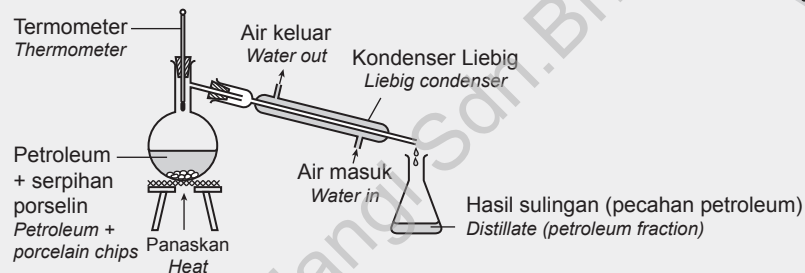
Petroleum, kapas, serpihan porselin dan kertas turas / *Petroleum, cotton wool, porcelain chips and filter paper*

## Radas / Apparatus:

Silinder penyukat, termometer (0 °C – 360 °C) , tungku kaki tiga, kelalang dasar bulat, penunu Bunsen, kondenser Liebig, kasa dawai, kelalang kon dan mangkuk pijar

*Measuring cylinder, thermometer (0 °C – 360 °C), tripod stand, round bottom flask, Bunsen burner, Liebig condenser, wire gauze, conical flask and crucible*

## Susunan radas / Apparatus set-up:



## VIDEO



**Penyulingan Berperingkat Petroleum (Eksperimen)**  
*Fractional Distillation of Petroleum (Experiment)*

## Prosedur / Procedure:

- Sukat dan tuang 50 cm<sup>3</sup> petroleum ke dalam kelalang dasar bulat. Tambahkan satu spatula serpihan porselin.  
*Measure and pour 50 cm<sup>3</sup> of petroleum into a round bottom flask. Add a spatula of porcelain chips.*
- Susunkan radas seperti yang ditunjukkan dalam rajah di atas.  
*Set up the apparatus as shown in the diagram above.*
- Panaskan petroleum secara perlahan-lahan. Kumpulkan empat pecahan petroleum pada suhu yang berlainan. / *Heat the petroleum gently. Collect four fractions of petroleum at different temperatures.*
- Jalankan ujian terhadap pecahan petroleum: / *Carry out the tests for the petroleum fractions:*
  - Rekodkan warna dan kelikatan pecahan. / *Record the colour and viscosity of the fractions.*
  - Celup kapas ke dalam pecahan dan bakar. Rekodkan kejelagaan nyalaan.  
*Dip some cotton in the fractions and burn it. Record the sootiness of the flame.*

## Keputusan / Results:

Pecahan Fraction	Takat didih (°C) Boiling point (°C)	Warna Colour	Kelikatan Viscosity	Kejelagaan Sootiness
1	30 – 80	Jernih Clear	Rendah Low	Tiada None
2	80 – 120	Kekuningan Yellowish	Sederhana Moderate	Sedikit Little
3	120 – 160	Kuning keperangan Brownish yellow	Tinggi High	Tinggi High
4	160 – 200	Perang Brown	Sangat tinggi Very high	Sangat tinggi Very high

**Perbincangan / Discussion:**

1. Pecahan petroleum yang manakah paling mudah terbakar?

*Which fraction of petroleum is most flammable?*

Pecahan petroleum yang mempunyai takat didih 30 – 80 °C

*Petroleum fraction with the boiling point of 30 – 80 °C*

**VIDEO**



**Proses Peretakan**  
Cracking Process

2. Lengkapkan hubungan antara takat didih pecahan petroleum dengan

*Complete the relationship between the boiling points of the petroleum fractions with*

(a) warnanya: Semakin tinggi takat didih, semakin gelap warna pecahan petroleum.

*colour: The higher the boiling point, the darker the colour of the petroleum fraction.*

(b) kelikatannya: Semakin tinggi takat didih, semakin tinggi kelikatan pecahan petroleum.

*viscosity: The higher the boiling point, the higher the viscosity of the petroleum fraction.*

(c) kejelagaannya: Semakin tinggi takat didih, semakin tinggi kejelagaan pecahan petroleum.

*sootiness: The higher the boiling point, the higher the sootiness of the petroleum fraction.*

3. Serpihan porselin digunakan di dalam eksperimen ini. Wajarkan tindakan itu.

*Porcelain chips are used in this experiment. Justify this action.*

Untuk memastikan pemanasan petroleum yang sekata supaya percikan tidak berlaku.

*To ensure the heating of the petroleum is uniform and no splashing occurs.*

5. Lengkapkan petikan di bawah.

**TP 1**

**SP** Complete the passage below.

2.1.2

Penyulingan berperingkat ialah satu kaedah untuk mengasingkan pecahan di dalam minyak mentah

berdasarkan takat didih yang berbeza. Pecahan yang pertama mempunyai takat didih yang paling

rendah dan paling mudah meruap. Dalam penapisan petroleum, proses peretakan

dijalankan untuk memecahkan molekul berantai panjang kepada molekul kecil pada suhu yang

tinggi dan bermangkin.

*Fractional distillation is a method to separate fractions in crude oil based on the different boiling points. The first fraction*

*has the lowest boiling point and is the most volatile. In petroleum refining, the cracking process is*

*done to break down long-chain molecules into smaller molecules at high temperatures using a catalyst.*

6. Tandakan (✓) pada kegunaan pecahan petroleum yang betul.

*Tick (✓) the correct uses of petroleum fraction.*

**APLIKASI HARIAN** **TP 3**

**SP**  
2.1.2

**KBAT**  
Mengaplikasi

(a) Bitumen – Menurap jalan raya  
*Bitumen – Road pavement*

(b) Nafta – Minyak pelincir  
*Naptha – Lubricating oil*

(c) Minyak bahan api – Bahan api kapal terbang  
*Fuel oil – Fuel for aircrafts*

(d) Gas petroleum – Gas memasak  
*Petroleum gas – Cooking gas*

## 2.3

### Sifat Kimia dan Saling Pertukaran Sebatian antara Siri Homolog Chemical Properties and Interconversion of Compounds between Homologous Series

Buku Teks ms. 80 - 100

1. (a) Tandakan (✓) pada jenis tindak balas kimia yang dialami oleh alkana.  
Tick (✓) the types of chemical reactions that alkanes undergo.

TP 2

SP  
2.3.1

Tindak balas kimia Chemical reaction	Penukargantian Substitution	Penambahan Addition	Pembakaran Combustion	Pengoksidaan Oxidation
	✓		✓	

- (b) Tuliskan persamaan kimia bagi setiap tindak balas kimia daripada jawapan anda di 1(a).  
Gunakan sebatian metana untuk tindak balas tersebut.

TP 3

KBAT  
Mengaplikasi

Write the chemical equation for each of the chemical reaction from your answer in 1(a).  
Use methane compound for the reaction.

#### TUTORIAL



Sifat Kimia Alkana  
Chemical Properties of Alkanes



2. Rajah menunjukkan tiga sebatian X, Y dan Z.  
The diagram shows three compounds, X, Y and Z.

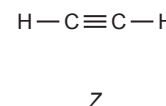
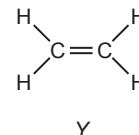
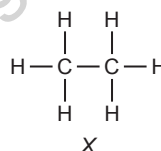
SP  
2.3.1

- (a) Nyatakan nama bagi Y dan Z.  
State the name for Y and Z.

TP 2

Y: Etena / Ethene

Z: Etuna / Ethylene



**MAHIR SPM**

- (b) Bolehkah sebatian X, Y dan Z larut di dalam air? Terangkan jawapan anda.  
Can X, Y and Z dissolve in water? Explain your answer.

TP 3

KBAT  
Mengaplikasi

Tidak. Sebatian X, Y dan Z mengandungi zarah molekul.

No. Compound X, Y and Z contains molecules particles.

- (c) Tuliskan persamaan kimia seimbang bagi pembakaran sebatian Y dalam udara berlebihan.  
Write a balanced chemical equation for the combustion of compound Y in excess air.

TP 3

KBAT  
Mengaplikasi



3. Jadual di bawah menunjukkan pemerhatian bagi tindak balas pembakaran etena dan etana.  
The table below shows the observations for the combustion reaction of ethene and ethane.

SP  
2.3.1

#### AKTIVITI PAK-21



Tindak Balas Alkana  
Reaction of Alkane

Sebatian Compound	Pemerhatian Observation
Etena Ethene	Mudah terbakar. Nyalaan berjelaga. Burns easily. Sooty flame.
Etana Ethane	Mudah terbakar. Nyalaan kurang berjelaga. Burns easily. Less sooty flame.


**KBAT**  
Mengaplikasi

- (a) (i) Lengkapkan persamaan kimia bagi pembakaran etana.  
Complete the chemical equation for the combustion of ethane.


**TP 3**
**SIMULASI**

**Lintasan Tindak Balas Etana**  
Reaction Pathways of Ethene

**KBAT**  
Menganalisis

- (b) Terangkan pemerhatian di dalam jadual tersebut.  
Explain the observation in the table.

**TP 4**

**Etena adalah hidrokarbon tak tepu, manakala etana adalah hidrokarbon tepu. Peratus jisim karbon per molekul bagi etena adalah lebih tinggi. / Ethene is an unsaturated hydrocarbon while ethane is a saturated hydrocarbon. The percentage of carbon by mass per molecule for ethene is higher.**

**SP**  
2.3.1

4. Alkena mengalami tindak balas pembakaran, penambahan dan pempolimeran. Lengkapkan persamaan kimia dan gariskan jawapan yang betul.

**TP 3**

Alkenes undergo combustion, addition and polymerisation reactions. Complete the chemical equations and underline the correct answers.

**KBAT**  
Mengaplikasi

- (a) Pembakaran / Combustion

<b>Persamaan kimia</b> <b>Chemical equation</b>	$\text{C}_2\text{H}_4 + \underline{3} \text{O}_2 \rightarrow \underline{2} \text{CO}_2 + \underline{3} \text{H}_2\text{O}$
<b>Pemerhatian</b> <b>Observation</b>	(Mudah / Tidak mudah) terbakar menghasilkan nyalaan ( <u>berjelaga</u> / tidak berjelaga). Burns ( <u>easily</u> / not easily) and ( <u>produce sooty</u> / does not produce sooty) flame.

- (b) Penambahan / Addition

- (i) Penghidrogenan / Hydrogenation

<b>Persamaan kimia</b> <b>Chemical equation</b>	$\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \underline{\text{C}_2\text{H}_6}$
<b>Syarat</b> <b>Condition</b>	Suhu (300 °C / <u>180 °C</u> ), mangkin ( <u>nikel</u> / besi) Temperature (300 °C / <u>180 °C</u> ), catalyst ( <u>nickel</u> / iron)
<b>Nama hasil tindak balas</b> <b>Name of product</b>	<u>Etana</u> <u>Ethane</u>

**INFO**

**Sifat Fizik dan Sifat Kimia Alkena**  
Physical Properties and Chemical Properties of Alkenes

- (ii) Penghalogenan / Halogenation

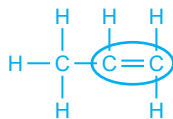
<b>Persamaan kimia</b> <b>Chemical equation</b>	$\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow \underline{\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}$
<b>Pemerhatian</b> <b>Observation</b>	Warna air bromin berubah daripada perang kepada (merah / <u>tidak berwarna</u> ) The colour of bromine water change from brown to (red / <u>colourless</u> )
<b>Nama hasil tindak balas</b> <b>Name of product</b>	<u>1,2-dibromoetana</u> <u>1,2-dibromoethane</u>

7. Sebatian  $C_3H_6$  merupakan alkena.

**SP** Compound  $C_3H_6$  is an alkene.

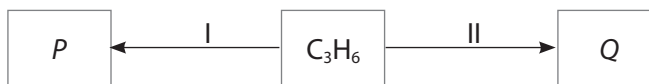
2.3.1

- (a) Lukiskan formula struktur sebatian  $C_3H_6$  dan bulatkan kumpulan berfungsinya.  
 Draw the structural formula of compound  $C_3H_6$  and circle the functional group.



**TP 2**

- (b) Rajah di bawah menunjukkan tindak balas bagi sebatian  $C_3H_6$ .  
 The diagram below shows the reactions for compound  $C_3H_6$ .



- (i) Tindak balas I ialah pembakaran. Hitung peratus jisim karbon per molekul bagi  $C_3H_6$ .  
 Reaction I is combustion. Calculate the percentage of carbon by mass per molecule of  $C_3H_6$ .  
 [Jisim atom relatif / Relative atomic mass: C = 12, H = 1]

**TP 3**

**KBAT**  
Mengaplikasi

$$\begin{aligned} \% \text{ C} &= \frac{3(12)}{3(12) + 6(1)} \times 100\% \\ &= \underline{85.71\%} \end{aligned}$$

- (ii) Tindak balas II ialah tindak balas dengan air klorin. Nyatakan nama tindak balas dan terangkan tindak balas ini.  
 Reaction II is a reaction with chlorine water. State the name of the reaction and explain the reaction.

**TP 4**

**KBAT**  
Menganalisis

Tindak balas penambahan halogen / penghalogenan / pengklorinan.  $C_3H_6$  adalah hidrokarbon tak tepu kerana mempunyai ikatan ganda dua antara atom karbon.  $C_3H_6$  dapat menjalankan tindak balas penambahan dengan air klorin.

Addition of halogen / Halogenation / Chlorination reaction.  $C_3H_6$  is an unsaturated hydrocarbon because it has double bond between carbon atoms.  $C_3H_6$  can undergo addition reaction with chlorine water.

- (iii) Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas I dan tindak balas II.  
 Write the chemical equation for reaction I and reaction II.

**TP 3**

**KBAT**  
Mengaplikasi

Tindak balas I / Reaction I:



Tindak balas II / Reaction II:



- (iv) Namakan hasil bagi tindak balas II.  
 Name the product for reaction II.

**TP 2**

1,2-dikloropropana / 1,2-dichloropropane



# Kimia Konsumer dan Industri Consumer and Industrial Chemistry

## 5.1 Minyak dan Lemak Oils and Fats

Buku Teks ms. 166 – 168



1. Jadual di bawah menunjukkan perbezaan antara minyak dan lemak.

**SP** The table below shows the differences between oils and fats.

5.1.1  
5.1.2

Minyak Oils	Lemak Fats
<ul style="list-style-type: none"> <li>Peratus asid lemak tak tepu yang tinggi <i>High percentage of unsaturated fatty acids</i></li> <li>Diperoleh daripada tumbuhan <i>Obtained from plants</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peratus asid lemak tepu yang tinggi <i>High percentage of saturated fatty acids</i></li> <li>Diperoleh daripada haiwan <i>Obtained from animals</i></li> </ul>

(a) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan minyak atau lemak?

*What does it mean by oils and fats?*

Minyak atau lemak merupakan ester yang terhasil melalui tindak balas antara asid lemak dan gliserol.

*Oils and fats are esters produced through the reaction between fatty acids and glycerol.*

TP 1

(ii) Tandakan (✓) siri homolog bagi minyak dan lemak.

*Tick (✓) the homologous series for oils and fats.*

Alkohol <i>Alcohol</i>	Asid karboksilik <i>Carboxylic acid</i>	Ester <i>Ester</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------------	--	-----------------------	-------------------------------------

TP 2

(iii) Bandingkan takat lebur minyak dan lemak.

*Compare the melting point of fats and oils.*

Takat lebur minyak lebih rendah berbanding lemak. / *Melting point of oils is lower than fats.*

TP 4

(b) Berikut menunjukkan tindak balas untuk menukarkan minyak kepada lemak.

*The following shows the reaction to change from oils to fats.*



(i) Namakan tindak balas tersebut.

*Name the reaction.*

Penghidrogenan / Penambahan hidrogen / Hydrogenation / Addition of hydrogen

TP 1

(ii) Apakah keadaan yang membolehkan tindak balas di atas berlaku?

*What conditions that enables the reaction above to occurs?*

Mungkin / *Catalyst:* Nikel / Ni / Nickel

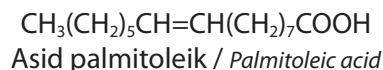
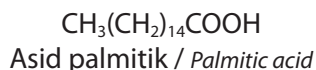
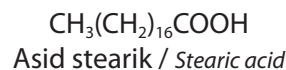
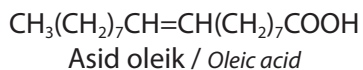
Suhu / *Temperature:* 150 °C - 200 °C

TP 2

4. (a) Kelaskan asid lemak berikut kepada asid lemak tepu atau asid lemak tak tepu.

**TP 2**

**SP**  
5.1.2  
*Classify the following fatty acids into saturated or unsaturated fatty acids.*

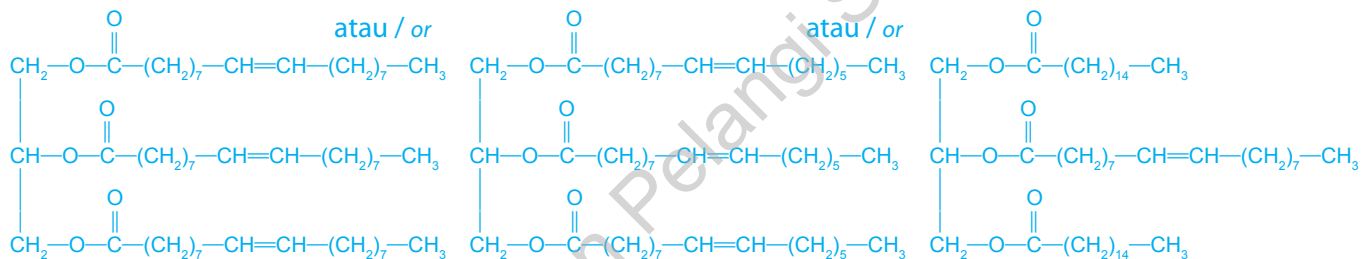


Asid lemak tepu <i>Saturated fatty acid</i>	Asid lemak tak tepu <i>Unsaturated fatty acid</i>
Asid palmitik <i>Palmitic acid</i> Asid stearik <i>Stearic acid</i>	Asid oleik <i>Oleic acid</i> Asid palmitoleik <i>Palmitoleic acid</i>

(b) Lukis satu formula struktur lemak tak tepu menggunakan asid lemak di 4(a).

**TP 3**

**KBAT**  
Mengaplikasi  
*Draw one structural formula of an unsaturated fat using the fatty acids in 4(a).*

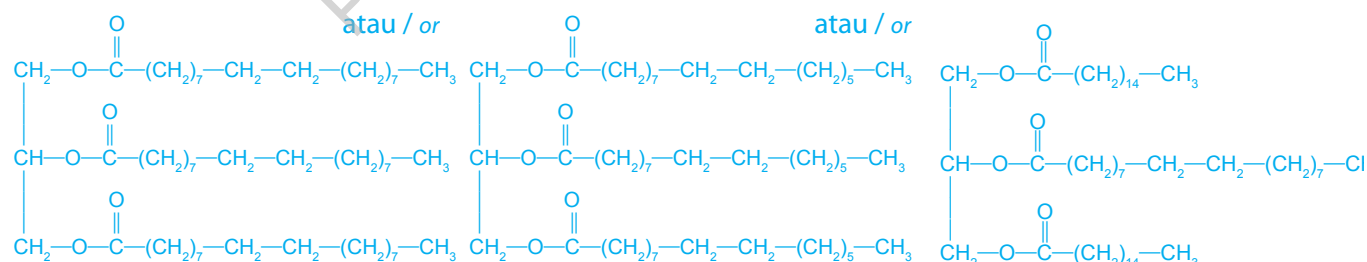


Sampel jawapan / *Sample answer*

(c) Lukis formula struktur lemak dalam 4(b) selepas mengalami proses penghidrogenan.

**TP 4**

**KBAT**  
Menganalisis  
*Draw the structural formula of the fat in 4(b) after undergoing hydrogenation process.*



Sampel jawapan / *Sample answer*

**CETUS IDEA**





## 10. Jalankan eksperimen di bawah.

Carry out the experiment below.

SP

5.2.3

KBAT

Menganalisis

TP 4

## EKSPERIMEN WAJIB

**Tujuan / Aim:**

Untuk membandingkan keberkesanan tindakan pencucian sabun dan detergen di dalam air liat.  
To compare the effectiveness of the cleansing action of soap and detergent in hard water.

**Pernyataan masalah / Problem statement:**

Adakah tindakan pencucian sabun lebih berkesan berbanding dengan detergen di dalam air liat?  
Is the cleansing action of soap more effective than detergent in hard water?

**Hipotesis / Hypothesis:**

Tindakan pencucian sabun kurang berkesan berbanding dengan detergen di dalam air liat.  
The cleansing action of soap is less effective than detergent in hard water.

**Pemboleh ubah / Variables:****(a) Dimanipulasikan / Manipulated:**

Jenis bahan pencuci / Type of cleaning agent

**(b) Bergerak balas / Responding:**

Keberkesanan tindakan pencucian // Kehadiran kotoran berminyak pada kain  
Effectiveness of cleansing action // Greasy stains on cloths

**(c) Dimalarkan / Constant:**

Isi padu dan kepekatan air liat, isi padu dan kepekatan bahan pencuci  
Volume and concentration of hard water, volume and concentration of cleaning agent

**Bahan / Materials:**

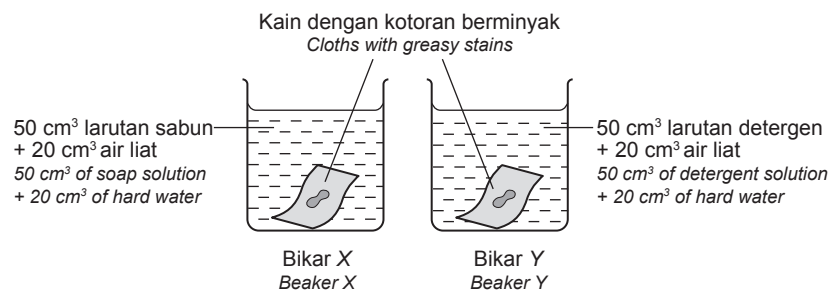
Air liat (larutan magnesium sulfat  $1.0 \text{ mol dm}^{-3}$ ), sabun, detergen, kain dengan kotoran berminyak.  
Hard water ( $1.0 \text{ mol dm}^{-3}$  of magnesium sulphate solution), soap, detergent and cloths with greasy stains.

**Radas / Apparatus:**

Bikar, silinder penyukat, spatula, rod kaca dan penimbang elektronik.  
Beaker, measuring cylinder, spatula, glass rod and electronic scales.

**Prosedur / Procedures:**

- Sukat dan tuang  $20 \text{ cm}^3$  air liat ke dalam bikar X dan Y.  
Measure and pour  $20 \text{ cm}^3$  of hard water into beakers X and Y.
- Sukat dan tuang  $50 \text{ cm}^3$  larutan sabun dan detergen masing-masing ke dalam bikar X dan bikar Y.  
Measure and pour  $50 \text{ cm}^3$  of soap and detergent solutions into beakers X and Y respectively.
- Rendam sehelai kain dengan kotoran berminyak ke dalam setiap bikar.  
Soak a piece of cloth with greasy stain into each beaker.



- Cuci kain dengan larutan di dalam bikar masing-masing.  
Wash the cloths with the solution in the respective beakers.
- Perhatikan dan rekodkan tindakan pencucian terhadap kain untuk kedua-dua bahan pencuci.  
Observe and record the cleansing action on cloths for both cleaning agents.

**Keputusan / Results:**

Bikar Beaker	Pemerhatian Observation	Inferens Inference
X	Mendakan putih terbentuk. Masih terdapat kotoran berminyak pada kain. <i>White precipitate forms. There is still greasy stain on the cloth.</i>	Tindakan pencucian sabun di dalam air liat adalah kurang berkesan. <i>The cleansing action of soap in hard water is less effective.</i>
Y	Tiada mendakan putih terbentuk. Kotoran berminyak pada kain hilang. <i>No white precipitate forms. The greasy stain on the cloth disappears.</i>	Tindakan pencucian detergen di dalam air liat adalah berkesan. <i>The cleansing action of detergent in hard water is effective.</i>

**Perbincangan / Discussion:**

1. Namakan mendakan putih yang terhasil di dalam bikar X.  
*Name the white precipitate formed in beaker X.*

*Kekat / Scum*

2. Nyatakan ion di dalam larutan yang menyebabkannya menjadi air liat. Berikan **satu** contoh ion lain.

*State the ion in the solution that causes it to become hard water. Give **one** other example of ion.*

*Ion magnesium, Mg<sup>2+</sup>; Contoh lain: ion kalsium, Ca<sup>2+</sup>*

*Magnesium ion, Mg<sup>2+</sup>; Other example: calcium ion, Ca<sup>2+</sup>*

3. Tulis persamaan kimia untuk pembentukan kekat dan garam yang larut di dalam air liat untuk eksperimen ini.

*Write the chemical equations for the formation of scum and soluble salt in hard water for this experiment.*

- (a) Pembentukan kekat / *Formation of scum:*



- (b) Pembentukan garam yang larut / *Formation of soluble salt:*



**Kesimpulan / Conclusion:**

Tindakan pencucian sabun kurang berkesan berbanding dengan detergen di dalam air liat.

*The cleansing action of soap is less effective than detergent in hard water.*

**INFO**



**Tindakan Pencucian Sabun dan Detergen**  
*Cleansing Action of Soap and Detergent*

**5.** Rajah menunjukkan beberapa jenis kosmetik untuk wanita.  
**SP** *The diagram shows a few types of cosmetics for women.*  
 5.4.3



(a) Mengapakah kosmetik digunakan?  
*Why are cosmetics used?*

**MAHIR SPM TP 1**

**Membersih, melindungi atau mencantikkan penampilan seseorang**

*Cleanse, protect or enhance one's appearance*

(b) Terdapat tiga jenis kosmetik; kosmetik rias untuk mencantikkan wajah, kosmetik perawatan untuk memberikan rawatan pada tubuh dan pewangi untuk memberikan haruman. Kelaskan senarai kosmetik berikut kepada jenis-jenisnya.

*There are three types of cosmetics; make-up cosmetics to beautify the face, treatment cosmetics to treat the body and fragrances to provide fragrances. Classify the following cosmetics into their types.*

**TP 2**

- |   |   |  |
|---|---|--|
| Pelembap kulit / <i>Skin moisturisers</i><br>Bedak / <i>Facial powder</i><br>Celak / <i>Eyeliners</i> | Deodoran / <i>Deodorants</i><br>Minyak wangi / <i>Perfumes</i><br>Masker muka / <i>Facial masks</i> | Gincu / <i>Lipsticks</i><br>Krim / <i>Creams</i> |
|---|---|--|



(c) Jason mengalami masalah kulit kering. Apakah jenis kosmetik yang dapat menyelesaikan masalahnya? Terangkan.

**KBAT**  
 Mengaplikasi

*Jason has a dry skin problem. What kind of cosmetics can solve Jason's problem? Explain.*

**MAHIR SPM TP 3**

**Jason memerlukan kosmetik perawatan khususnya pelembap kulit untuk membantu melembapkan kulitnya.**

*Jason needs treatment cosmetics specifically skin moisturisers to moisturise his skin.*

## 5.6 Aplikasi Teknologi Hijau dalam Pengurusan Sisa Industri *Application of Green Technology in Industrial Waste Management*

- 1.** (a) Apakah Teknologi Hijau?  
*What is Green Technology?*

**TP 1**

**SP**  
5.6.1

Teknologi atau aplikasi yang dibangunkan untuk mengurangkan impak negatif aktiviti manusia terhadap alam sekitar.

*The technology or application developed to minimise the negative impact of human activities on the environment.*

- (b) Apakah sektor yang diterangkan dalam aplikasi Teknologi Hijau di bawah?  
*What are the sectors explained in the application of Green Technology below?*

**TP 2**

Sektor / Sectors		
Bekalan tenaga <i>Energy supply</i>	Pengangkutan <i>Transportation</i>	Bangunan <i>Buildings</i>
Pengurusan sisa dan air sisa <i>Waste and wastewater management</i>	Pertanian dan perhutanan <i>Agriculture and forestry</i>	Industri <i>Industry</i>



	Aplikasi Teknologi Hijau <i>Application of Green Technology</i>	Sektor Teknologi Hijau <i>Green Technology sectors</i>
(i)	Penggunaan baja kompos <i>Use of compost fertiliser</i>	Pertanian dan perhutanan <i>Agriculture and forestry</i>
(ii)	Kitar semula dan guna semula <i>Recycling and reuse</i>	Pengurusan sisa dan air sisa <i>Waste and wastewater management</i>
(iii)	Penggunaan bahan api bio dalam kereta <i>Use of biofuel in cars</i>	Pengangkutan <i>Transportation</i>
(iv)	Lampu jalan dipasang dengan panel solar <i>Street lights installed with solar panels</i>	Bekalan tenaga <i>Energy supply</i>
(v)	Penggunaan kayu dalam pembinaan rumah <i>Use of woods in home construction</i>	Bangunan <i>Buildings</i>
(vi)	Penggunaan alatan cekap tenaga berlabel 5 bintang <i>Use of energy-efficient appliances with 5 stars rating</i>	Industri <i>Industry</i>

2. Rajah di bawah menunjukkan peringkat-peringkat dalam pengurusan sisa.

The diagram below shows the stages of waste management.

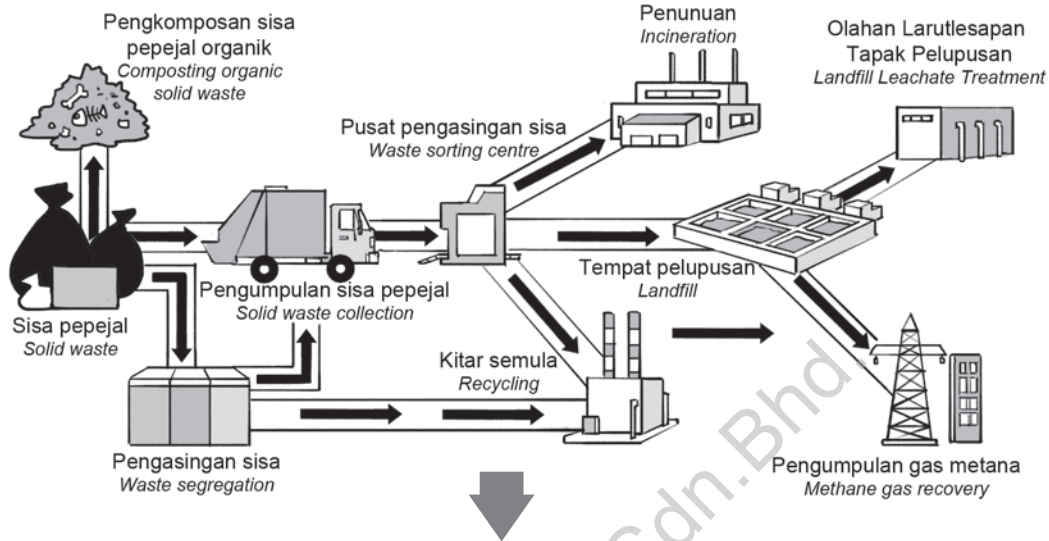
**SP** 5.6.2 5.6.3  
**KBAT** Mengaplikasi  
 Kenal pasti dan senaraikan peringkat yang menggunakan aplikasi Teknologi Hijau.  
 Identify and list the stages that apply Green Technology.



**PROJEK STEM**



**Mengolah Air Sisa Perusahaan Batik**  
 Treatment of Waste Water from Batik Industry



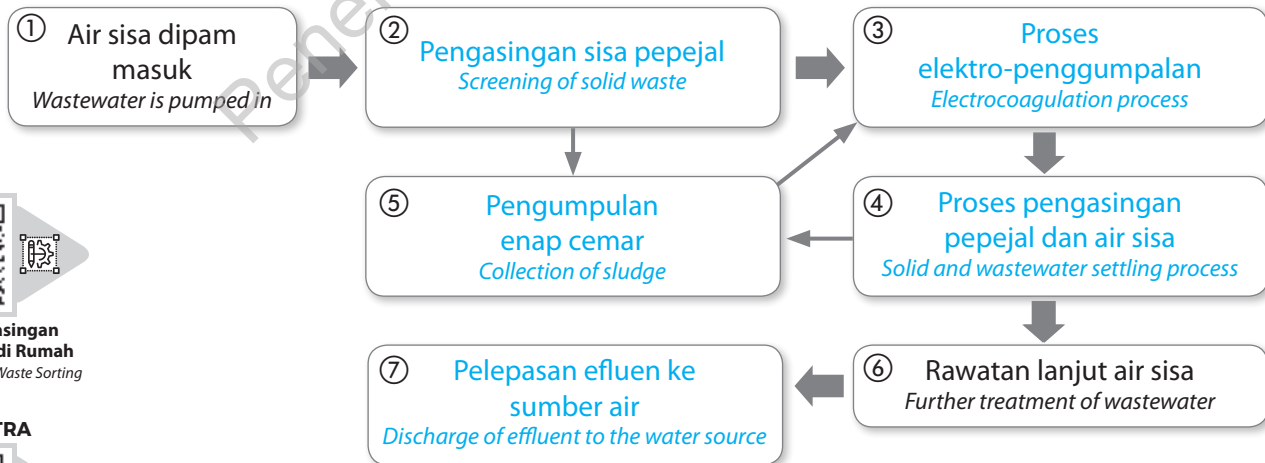
**Aplikasi Teknologi Hijau / Green Technology Applications**

- Pengkomposan sisa pepejal organik / Composting organic solid waste
- Pengasingan sisa / Waste segregation
- Pusat pengasingan sisa / Waste sorting centre
- Kitar semula / Recycling
- Olahan Larutlesapan Tapak Pelupusan / Landfill Leachate Treatment
- Pengumpulan gas metana / Methane gas recovery

3. (a) Lengkapkan carta alir di bawah dengan proses olahan air sisa yang betul.

Complete the flowchart below with the correct wastewater treatment process.

**SP** 5.6.2 5.6.3



**AKTIVITI PAK-21**



**Proses Pengasingan Sisa Pepejal di Rumah**  
 Process of Solid Waste Sorting at Home

**KBAT EKSTRA**



# MODUL SPM

## UJIAN

## SKOP

## HALAMAN

**UJIAN 1**

Bab 1

164 – 167

**UJIAN 2**

Bab 2

168 – 172

**UJIAN 3**

Bab 3

173 – 177

**UJIAN 4**

Bab 4 – Bab 5

178 – 187

**KERTAS MODEL  
SPM**



**KERTAS MODEL SPM**

<https://qr.pelangibooks.com/?u=TargetKimT5KM>

**eP+ BANK SOALAN SPM  
KERTAS 3 SPM**

*Jangan lupa Pelangi Online Test (POT)  
untuk latihan ekstra!*

▶▶▶ **POT**

<https://qr.pelangibooks.com/?u=POTKIM5>

Enrolment key: 6#XjQB^d





### KERTAS 1

BAB 1

1. Antara berikut, yang manakah mewakili proses penurunan?

*Which of the following represents a reduction process?*

- A** Karbon dipanaskan di dalam relau bagas  
*Carbon is heated in the blast furnace*
- B** Ion ferum(II) ditukar kepada ion ferum(III)  
*Iron(II) ion is converted into iron(III) ion*
- C** Ion bromida disesarkan daripada larutan garamnya  
*Bromide ion is displaced from its salt solution*
- D** Ion kuprum(II) menerima dua elektron semasa elektrolisis  
*Copper(II) ion accepts two electrons during electrolysis*

BAB 1

2. Satu eksperimen dijalankan untuk menentukan kedudukan logam *L* dan *M* dalam siri kereaktifan. Keputusan eksperimen ditunjukkan dalam jadual berikut.

*An experiment is conducted to determine the positions of metals L and M in the reactivity series. The results of the experiment are shown in the following table.*

Larutan Solution	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
Logam Metal		
<i>L</i>	Logam disesarkan daripada larutan garamnya <i>Metal is displaced from its salt solution</i>	Tiada perubahan <i>No changes</i>
<i>M</i>	Tiada perubahan <i>No changes</i>	Tiada perubahan <i>No changes</i>

Susun logam *L*, *M*, Cu dan Zn dalam urutan menurun kereaktifan logam.

*Arrange metal L, M, Cu and Zn in descending order of metal reactivity.*

- A** Zn, M, Cu, L
- B** Zn, L, Cu, M
- C** L, Cu, M, Zn
- D** M, L, Cu, Zn

BAB 1

3. Antara larutan berikut, yang manakah tidak sepatutnya disimpan di dalam bekas yang disadur dengan stanum?

*Which of the following solutions should not be stored in a tin-plated container?*

- I  $\text{NaNO}_3$
- II KCl
- III  $\text{AgNO}_3$
- IV  $\text{CuSO}_4$
- A** I dan / and II
- B** I dan / and IV
- C** II dan / and III
- D** III dan / and IV

BAB 1

4. Antara notasi sel berikut, yang manakah mewakili sel kimia yang terdiri daripada sel setengah hidrogen dan sel setengah kuprum?

*Which of the following cell notations represents a voltaic cell that consists of the hydrogen half-cell and copper half-cell?*

- A**  $\text{Pt}(\text{p}) \mid \text{H}_2(\text{g}), \text{H}^+(\text{ak}) \parallel \text{Cu}(\text{p}) \mid \text{Cu}^{2+}(\text{ak})$   
 *$\text{Pt}(\text{s}) \mid \text{H}_2(\text{g}), \text{H}^+(\text{aq}) \parallel \text{Cu}(\text{s}) \mid \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$*
- B**  $\text{Pt}(\text{p}) \mid \text{H}_2(\text{g}), \text{H}^+(\text{ak}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{ak}) \mid \text{Cu}(\text{p})$   
 *$\text{Pt}(\text{s}) \mid \text{H}_2(\text{g}), \text{H}^+(\text{aq}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \mid \text{Cu}(\text{s})$*
- C**  $\text{Cu}(\text{p}) \mid \text{Cu}^{2+}(\text{ak}) \parallel \text{Pt}(\text{p}) \mid \text{H}_2(\text{g}), \text{H}^+(\text{ak})$   
 *$\text{Cu}(\text{s}) \mid \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Pt}(\text{s}) \mid \text{H}_2(\text{g}), \text{H}^+(\text{aq})$*
- D**  $\text{Cu}(\text{p}) \mid \text{Cu}^{2+}(\text{ak}) \parallel \text{H}_2(\text{g}), \text{H}^+(\text{ak}) \mid \text{Pt}(\text{p})$   
 *$\text{Cu}(\text{s}) \mid \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{H}_2(\text{g}), \text{H}^+(\text{aq}) \mid \text{Pt}(\text{s})$*

BAB 1

5. Pengekstrakan besi dijalankan di dalam relau bagas. Hematit, sebatian Y dan arang kok ditambahkan ke dalam proses ini. Apakah sebatian Y?

*The extraction of iron is carried out in a blast furnace. Hematite, compound Y and coke are added in the process. What is substance Y?*

- A** Sanga  
*Slag*
- B** Batu kapur  
*Limestone*
- C** Kalsium oksida  
*Calcium oxide*
- D** Silikon dioksida  
*Silicon dioxide*

## KERTAS 2

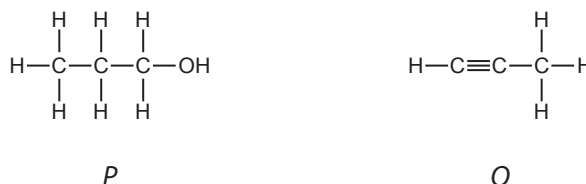
## Bahagian A

## KLU SOALAN

1. (a) Siri homolog terdiri daripada hidrokarbon dan bukan hidrokarbon.  
The homologous series consists of hydrocarbons and non-hydrocarbons.

1. Rajah 1 menunjukkan formula struktur bagi sebatian P dan Q.

Diagram 1 shows the structural formulae of compounds P and Q.



Rajah 1 / Diagram 1

- (a) Nyatakan siri homolog bagi sebatian P dan Q.

State the homologous series for compounds P and Q.

P: Alkohol / Alcohol

Q: Alkuna / Alkyne

[2 markah / 2 marks]

- (b) Sebatian yang manakah suatu hidrokarbon tak tepu? Wajarkan jawapan anda.

Which compound is an unsaturated hydrocarbon? Justify your answer.

Q / Propuna / C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>. Mempunyai ikatan ganda tiga antara atom karbon.

Q / Propyne / C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>. Has triple bond between carbon atoms.

**KBAT** Menganalisis

[2 markah / 2 marks]

- (c) Sebatian P dan Q dibakar dalam udara yang berlebihan. Tuliskan pemerhatian bagi tindak balas ini.

Compounds P and Q are burnt in the excess air. Write the observations for the reaction.

P	<p>Terbakar dengan nyalaan biru tanpa jelaga. It burns with a blue flame with no soot.</p>
Q	<p>Terbakar dengan nyalaan kuning dengan jelaga. It burns with a yellow flame with soot.</p>

[2 markah / 2 marks]

- (d) Sebatian P boleh ditukarkan kepada asid propanoik. Nyatakan nama bagi tindak balas ini.

Compound P can be converted into propanoic acid. State the name of the reaction.

Pengoksidaan / Oxidation

**KBAT** Mengaplikasi

[1 markah / 1 mark]

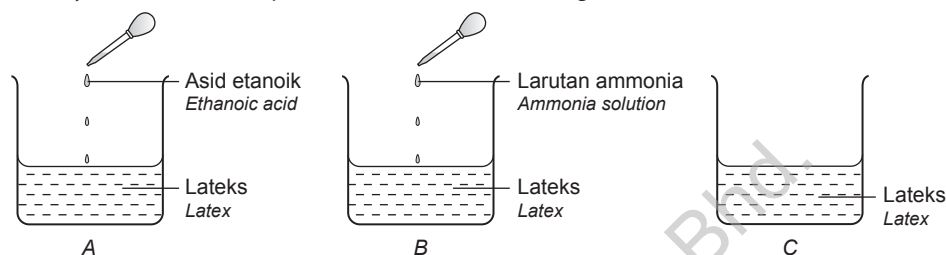
## Bahagian B

## KLU SOALAN

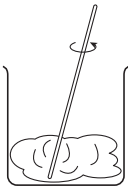
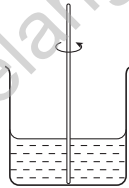
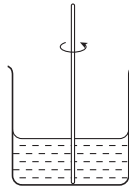
4. (a) Asid etanoik bersifat asid, manakala ammonia bersifat alkali.  
*Ethanoic acid is acidic, whereas ammonia is alkaline.*

4. Seorang murid ingin mengkaji kesan asid dan alkali ke atas penggumpalan lateks dengan menjalankan eksperimen seperti dalam Rajah 4.1. Radas itu dibiarkan selama sehari. Keputusan eksperimen direkodkan seperti dalam Rajah 4.2.

*A student wants to investigate the effect of acid and alkali on the coagulation of latex by carrying out the experiment as in Diagram 4.1. The apparatus was left for a day. The result of the experiment was recorded as in Diagram 4.2.*



Rajah 4.1 / Diagram 4.1

Pemerhatian Observation		
A	B	C
		

Rajah 4.2 / Diagram 4.2

- (a) (i) Berdasarkan Rajah 4.2, nyatakan pemerhatian untuk bikar A, B dan C.  
*Based on Diagram 4.2, state the observations for beakers A, B and C.*

[3 markah / 3 marks]

- (ii) Dengan bantuan rajah, huraikan struktur molekul getah.  
*With the help of a diagram, describe the structure of a rubber molecule.*

**KBAT** Mengaplikasi

[2 markah / 2 marks]

- (iii) Berdasarkan jawapan anda di 4(a)(i), terangkan perubahan yang berlaku kepada molekul-molekul getah dalam bikar A, B dan C.

*Based on your answer in 4(a)(i), explain the changes that occur to the rubber molecules in beakers A, B and C.*

**KBAT** Menganalisis

[6 markah / 6 marks]

- (b) Sifat-sifat getah asli seperti mudah dioksidakan dan kurang tahan haba mendorong kepada ciptaan getah tervulkan pada tahun 1844.

*The characteristics of natural rubber such as being easily oxidised and less resistant to heat lead to the invention of vulcanised rubber in 1844.*

- (i) Terangkan makna pemvulkanan getah.

*Explain the meaning of vulcanisation of rubber.*

[1 markah / 1 mark]

- (ii) Dengan bantuan rajah, huraikan perubahan yang berlaku kepada struktur molekul getah selepas proses pemvulkanan.

*With the aid of diagrams, describe the changes in the structure of rubber molecules after vulcanisation.*

[5 markah / 5 marks]

- (iii) Berikan **tiga** perbezaan antara getah tervulkan dengan getah tidak tervulkan.

*Give three differences between vulcanised rubber and unvulcanised rubber.*

**KBAT** Mengaplikasi

[3 markah / 3 marks]

## Bahagian C

### KLU SOALAN

5. (a) Bilangan monomer yang terlibat.  
*Number of monomers involved.*

5. (a) Jadual 5 menunjukkan dua jenis polimer sintetik.

*Table 5 shows two types of synthetic polymers.*

BAB  
4

Polimer A / Polymer A	Polimer B / Polymer B
$\left[ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n$	$\left[ \begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \quad \text{H} \quad \text{O} \quad \quad \quad \text{O} \\   \quad \quad \quad   \quad    \quad \quad \quad    \\ -\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{N}-\text{C}-(\text{CH}_2)_4-\text{C}- \\   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \end{array} \right]_n$

Jadual 5 / Table 5

Terangkan perbezaan proses pembentukan kedua-dua polimer tersebut.

*Explain the differences on the formation process of these two polymers.*

[4 markah / 4 marks]

- (b) Rajah 5 menunjukkan polimer X dan polimer Y. / Diagram 5 shows polymers X and Y.



Polimer X  
*Polymer X*



Polimer Y  
*Polymer Y*

Rajah 5 / Diagram 5

Namakan polimer X dan Y. Kelaskan polimer X dan Y dengan menyatakan perbezaan ciri-ciri.

*Name polymers X and Y. Classify polymers X and Y by stating the differences of their characteristics.*

**KBAT** Menganalisis

[5 markah / 5 marks]

- (c) Isoprena ialah monomer bagi getah asli. Lukis formula struktur isoprena dan gambarkan pempolimeran monomer-monomer getah asli dalam pembentukan polimer getah.

*Isoprene is the monomer for natural rubber. Draw the structural formula of isoprene and illustrate the polymerisation of the monomers of natural rubber in the formation of rubber polymer.*

**KBAT** Mengaplikasi

[3 markah / 3 marks]

- (d) Getah asli digunakan secara meluas dalam industri tayar. Namun, getah asli melembut apabila panas dan meretak apabila sejuk. Kelemahan ini dapat diatasi dengan melakukan pemvulkanan getah. Huraikan secara ringkas satu eksperimen untuk membuktikan getah tervulkan lebih kuat dan kenyal berbanding dengan getah asli (getah tidak tervulkan).

*Natural rubber is widely used in the tyre industry. However, natural rubber softens when hot and becomes brittle when cold. This weakness can be overcome through the vulcanisation of rubber. Describe briefly an experiment to prove that vulcanised rubber is stronger and more elastic than natural rubber (unvulcanised rubber).*

**KBAT** Menilai

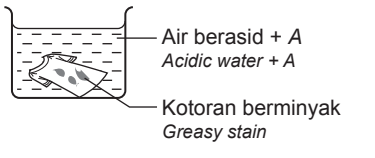
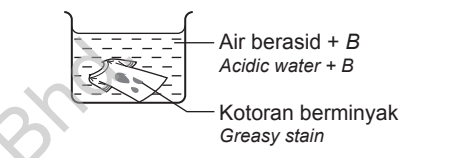
[8 markah / 8 marks]

**KLU SOALAN**

6. (a) Tindakan pencucian sabun dan detergent dalam air berasid adalah sama dengan dalam air liat.  
*Cleaning action of soap and detergent is the same in acidic water as in hard water.*
- (b) Proses penghasilan sabun ialah saponifikasi. Huraian eksperimen hanya perlu langkah atau prosedur eksperimen sahaja.  
*The process of producing soap is saponification. Experiment description only require the steps and procedure of experiment only*

6. Jadual 6 menunjukkan keputusan tindakan pencucian dua jenis bahan pencuci, A dan B terhadap pakaian dengan kotoran berminyak.

Table 6 shows the results of the cleansing action of two types of cleaning agents, A and B, on clothing with greasy stains.

Bahan pencuci <i>Cleaning agent</i>	A	B
Formula anion <i>Anion formula</i>	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{OSO}_3^-$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COO}^-$
Pencucian di dalam air berasid <i>Cleansing in acidic water</i>	 <p>Air berasid + A <i>Acidic water + A</i></p> <p>Kotoran berminyak <i>Greasy stain</i></p>	 <p>Air berasid + B <i>Acidic water + B</i></p> <p>Kotoran berminyak <i>Greasy stain</i></p>
Keputusan <i>Result</i>	Kotoran berminyak ditanggalkan <i>Greasy stains removed</i>	Sebahagian kotoran berminyak kekal <i>Some greasy stains remain</i>

Jadual 6 / Table 6

- (a) Berdasarkan Jadual 6,  
*Based on Table 6,*
- (i) kenal pasti bahan pencuci A dan B. Terangkan perbezaan bagi kedua-dua pemerhatian.  
*identify cleaning agents A and B. Explain the differences between the two observations.* [5 markah / 5 marks]
- (ii) terangkan tindakan pencucian bahan pencuci A terhadap pakaian di dalam air berasid.  
*explain the cleansing action of cleaning agent A on the clothing in acidic water.* [6 markah / 6 marks]
- KBAT** Menganalisis
- (b) Sabun boleh dihasilkan secara tradisional dengan memanaskan lemak haiwan dan abu kayu beralkali. Huraikan satu eksperimen untuk menyediakan sabun di makmal.  
*Soaps can be produced traditionally by heating animal fats with alkaline wood ashes. Describe an experiment to prepare soap in the laboratory.* [7 markah / 7 marks]
- KBAT** Menilai
- (c) Baju Alvin terkena percikan darah semasa dia menyangi ikan. Alvin mendapati detergent F yang digunakannya tidak dapat menanggalkan kesan darah dengan baik. Cadangkan **satu** bahan tambah yang boleh dicampurkan ke dalam detergent untuk menanggalkan kesan darah dengan berkesan. Jelaskan cadangan anda.  
*Alvin's shirt was stained with blood when he was gutting fish. Alvin discovered that detergent F that he used could not remove bloodstains effectively. Suggest **one** additive that can be added to the detergent to remove bloodstains effectively. Explain your suggestion.* [2 markah / 2 marks]
- KBAT** Menilai

**JAWAPAN**

 Ujian 4  
 (Bhgn B & C)