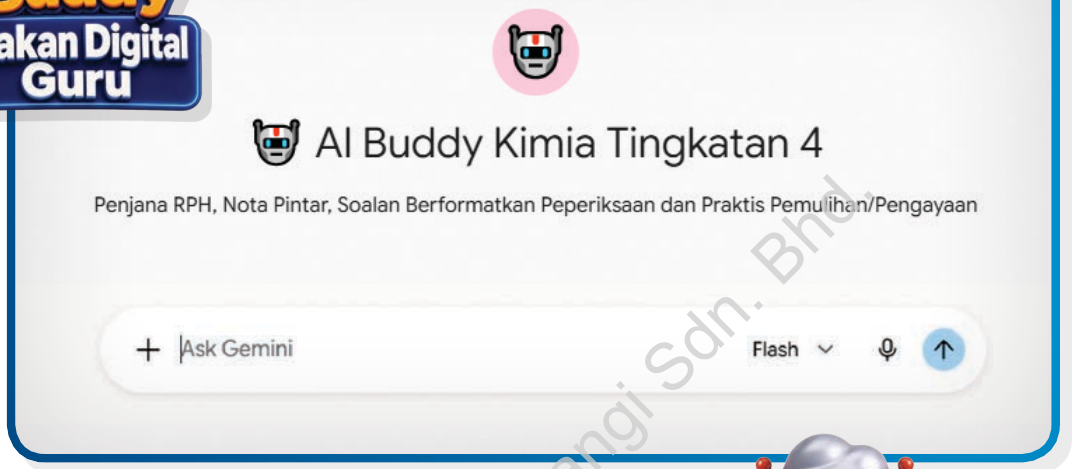
MODUL KOMPETENSI PBD

Kimia

TINGKATAN 4 KSSM

Memperkenalkan chatbot AI yang direka khas untuk guru

AI Buddy Rakan Digital Guru



Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Mengapakah AI Buddy?



... kerana setiap guru mempunyai keperluan PdPc yang berbeza.
AI Buddy menjana RPH secara dinamik yang disesuaikan mengikut topik, tempoh pengajaran dan objektif pembelajaran. ***#RPH***

... kerana setiap guru memerlukan bentuk nota yang berbeza mengikut keperluan murid.
AI Buddy memenuhi keperluan tersebut dengan menjana nota dalam bentuk peta minda, jadual atau penerangan yang lebih mudah difahami. ***#Nota Pintar***

... kerana setiap guru memerlukan latihan yang sesuai untuk murid.
AI Buddy menjana soalan mengikut format peperiksaan, aras kesukaran dan hasil pembelajaran yang dipilih.
#Soalan Berformatkan Peperiksaan

... kerana setiap murid mempunyai tahap penguasaan yang berbeza.
AI Buddy menjana latihan pemulihan dan pengayaan yang disesuaikan mengikut keperluan mereka. ***#Praktis Pemulihan dan Praktis Pengayaan***



Bagaimanakah AI Buddy digunakan?



LOG MASUK

Log masuk ke ePelangi+.
https://plus.pelangibooks.com/



KLIK

Klik pautan AI Buddy bagi buku ini.
** Akaun Gemini diperlukan*



TANYA

Mulakan perbualan dengan bertanya tentang RPH, nota, soalan atau praktis.



TERIMA

Edit atau guna maklum balas.

Prom Berkesan untuk Menjana Hasil yang Diingini

RPH

1. Bina RPH bab *[urutan]*, *[bilangan]* minit, *[BM/DLP]*.
2. Bina RPH topik *[nama]*, *[bilangan]* jam, aras murid *[rendah/sederhana/tinggi]*.
3. Sediakan RPH bab *[urutan]*.

Soalan Berformatkan Peperiksaan

1. Beri soalan interaktif Kertas 2 Bahagian *[A/B/C]*, topik *[nama]*.
2. Sediakan soalan Kertas 1, bab *[urutan]*, aras *[rendah/sederhana/tinggi]*.
3. Sediakan *[bilangan]* soalan Kertas 1, nisbah aras R:S:T *[nombor nisbah]*.

Nota Pintar

1. Buat nota penting untuk murid, bab *[urutan]*, *[BM/DLP]*.
2. Jana nota infografik, topik *[nama]*.
3. Sediakan nota dengan kuiz, topik *[nama]*.

Praktis Pemulihan dan Praktis Pengayaan

1. Beri *[bilangan]* soalan *[pemulihan/pengayaan]*, bab *[urutan]*.
2. Sediakan latihan *[pengayaan/KBAT/mencabar]*, topik *[nama]*.
3. Sediakan latihan *[pemulihan/asas]* dengan bimbingan, bab *[urutan]*.

Memperkasakan Pembelajaran dengan Awan-AI



Peringatan:
AI Buddy dan Awan-AI merupakan alat bantuan pembelajaran berasaskan kecerdasan buatan (AI). Respons yang diberikan mungkin mengandungi kesilapan. Anda disarankan sentiasa menyemak maklumat dengan buku teks, guru atau sumber rujukan yang sah.



Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

CIRI-CIRI BUKU (EDISI CETAK)

1 Kandungan

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



Kandungan

Rekod Pentaksiran Murid iv – vi

Bab 1 Pengenalan kepada Kimia *Introduction to Chemistry* 1

Nota Pecut 1

1.1 Perkembangan Bidang Kimia dan Kepentingan dalam Kehidupan 2

1.2 Penyiasatan Saintifik dalam Kimia 3

1.3 Penggunaan, Pengurusan dan Pengendalian Radas serta Bahan Kimia 5

3.2 Konsep Mol 36

3.3 Formula Kimia 39

3.4 Persamaan Kimia 47

Bab 4 Jadual Berkala Unsur *The Periodic Table of Elements* 48

Nota Pecut 48

4.1 Perkembangan Jadual Berkala Unsur 49

2 Rekod Pentaksiran Murid

Jadual untuk catatan **prestasi** Tahap Penguasaan Murid.



Rekod Pentaksiran Murid

Kimia Tingkatan 4

Nama: ..... Tingkatan: .....

KEPENTINGAN KIMIA	Bab	TP	Deskriptor	Muka surat	(✓) Menguasai (✗) Belum menguasai
	1 PENGENALAN KEPADA KIMIA	1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas mengenai kimia, penyiasatan saintifik dalam kimia, penggunaan, pengurusan dan pengendalian radas serta bahan kimia.	2	
		2	Memahami kimia, penyiasatan saintifik dalam kimia, penggunaan, pengurusan dan pengendalian radas serta bahan kimia seterusnya dapat menjelaskan kefahaman tersebut.	2, 3, 5 – 7	
		3	Menggelikusikan pengetahuan mengenai kimia, penyiasatan saintifik dalam kimia, penggunaan, pengurusan dan pengendalian radas serta bahan kimia untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan dapat melaksanakan tugasan mudah.	3, 7	
		4	Menganalisis pengetahuan mengenai kimia, penyiasatan saintifik dalam kimia, penggunaan, pengurusan dan pengendalian radas serta bahan kimia dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.	–	

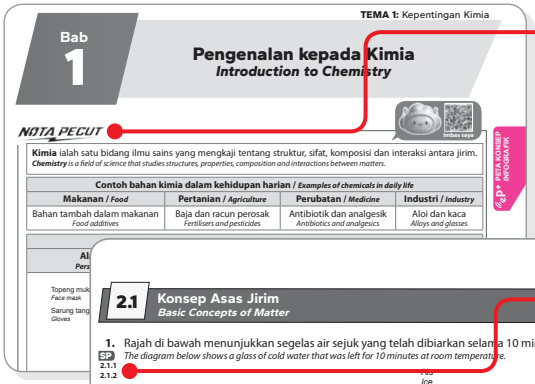
HALAMAN PBD FORMATIF

3 Nota Pecut

Nota disediakan bagi setiap bab dalam **bentuk poin ringkas** dan padat untuk **memudahkan pemahaman**.

4 Petunjuk Muka Surat Buku Teks

Petunjuk muka surat disediakan untuk memudahkan **rujuk silang**.



TEMA 1: Kepentingan Kimia

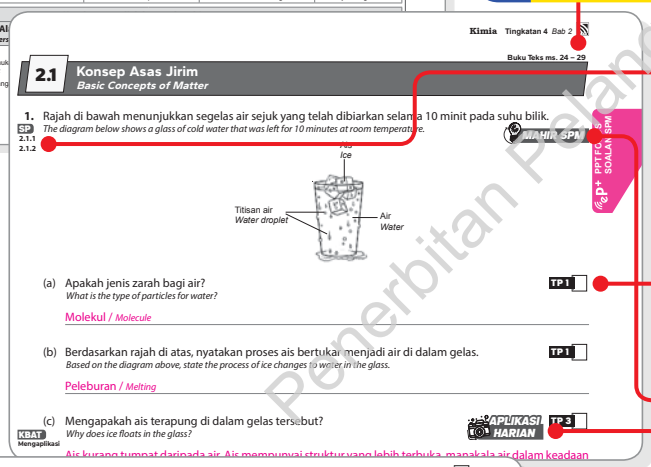
Bab 1 Pengenalan kepada Kimia *Introduction to Chemistry*

NOTA PECUT

Kimia ialah satu bidang ilmu sains yang mengkaji tentang struktur, sifat, komposisi dan interaksi antara jirim.
***Chemistry** is a field of science that studies structures, properties, composition and interactions between matters.*

Contoh bahan kimia dalam kehidupan harian / *Examples of chemicals in daily life*

Makanan / *Food*	Pertanian / *Agriculture*	Perubatan / *Medicine*	Industri / *Industry*
Bahan tambah dalam makanan *Food additives*	Baja dan racun perosak *Fertilisers and pesticides*	Antibiotik dan analgesik *Antibiotics and analgesics*	Aloi dan kaca *Alloys and glasses*



Kimia Tingkatan 4 *Bab 2*

Buku Teks ms. 24 – 29

2.1 Konsep Asas Jirim *Basic Concepts of Matter*

1. Rajah di bawah menunjukkan segelas air sejuk yang telah dibiarkan selama 10 minit pada suhu bilik.
The diagram below shows a glass of cold water that was left for 10 minutes at room temperature.

SP 2.1.1 2.1.2

MAHIR SPM

Ais / *Ice*

Titisan air / *Water droplet*

Air / *Water*

(a) Apakah jenis zarah bagi air? *What is the type of particles for water?* TP 1

Molekul / *Molecule*

(b) Berdasarkan rajah di atas, nyatakan proses ais bertukar menjadi air di dalam gelas. *Based on the diagram above, state the process of ice changes to water in the glass.* TP 1

Peleburan / *Melting*

(c) Mengapakah ais terapung di dalam gelas tersebut? *Why does ice floats in the glass?* KBAT Mengaplikasi APLIKASI HARIAN TP 3

Ais kurang tumpat daripada air. Ais mempunyai struktur yang lebih terbuka, manakala air dalam keadaan

4. Jalankan eksperimen berikut dan jawab semua soalan. *Carry out the following experiment and answer all questions.* SP 4.6.2 TP 5

KBAT Menilai

EKSPERIMEN WAJIB

Tujuan: Mengkaji perubahan sifat kimia oksida unsur apabila merentasi Kala 3.
***Aim:** To study the change of chemical properties of oxide of elements across Period 3.*

A Tindak balas ok
Reaction of oxides

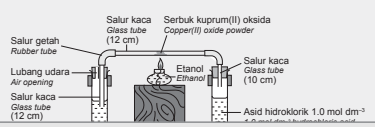
Hipotesis: Apabila r
asid.
***Hypothesis:** Across Perio*

4. Jalankan aktiviti berikut dan jawab semua soalan. *Carry out the following activity and answer all questions.* SP 3.3.3 TP 5

KBAT Menilai

AKTIVITI

Tujuan: Menentukan formula empirik kuprum(II) oksida.
***Aim:** To determine the empirical formula of copper(II) oxide.*



5 Standard Pembelajaran (SP)

Petunjuk soalan yang dibina berdasarkan tafsiran DSKP dan membantu guru **melaksanakan PdPc** dengan lebih berkesan.

6 Tahap Penguasaan

Kotak Tahap Penguasaan untuk memudahkan guru **menilai murid**.

7 Mahir SPM

Integrasi soalan berformat SPM.

8 Aplikasi Harian

Soalan yang mengaitkan konsep sains dengan situasi harian sebenar.

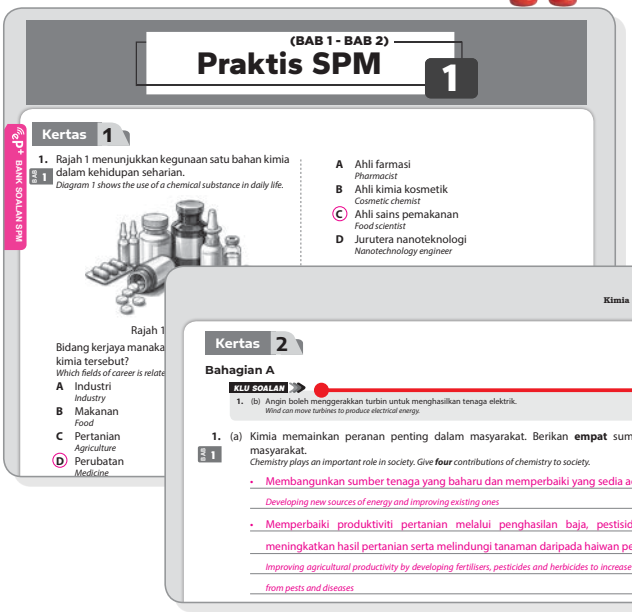
9 Eksperimen Wajib & Aktiviti

Eksperimen dan aktiviti sains disertakan untuk mengukuhkan kemahiran saintifik serta menggalakkan inkuiri dan pembelajaran kendiri.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

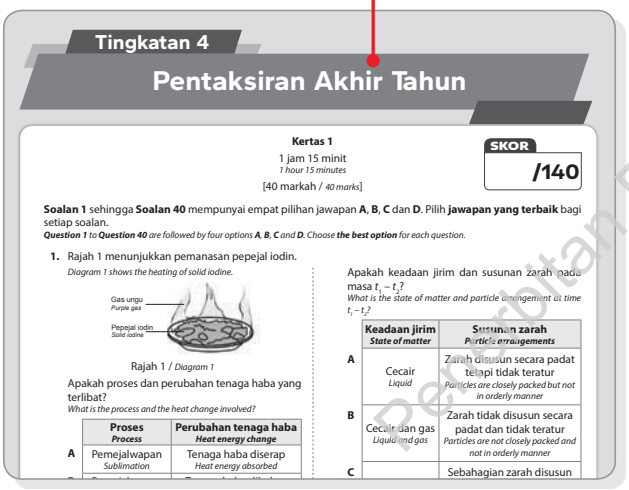
HALAMAN PBD SUMATIF





10 Klu Soalan

Tip ringkas untuk membantu murid menjawab soalan dengan tepat.



11 Pentaksiran Akhir Tahun

Kertas model lengkap yang digubal mengikut format SPM dan kriteria Jadual Spesifikasi Ujian (JSU).



12 Jadual Spesifikasi Ujian (JSU)

Cakupan soalan mengikut tajuk dinyatakan dalam jadual ini.



Jawapan

https://qr.pelangibooks.com/?u=KompetensiKimT4Jwp

13 Jawapan Kod QR

Kod QR jawapan keseluruhan buku disediakan di halaman Kandungan.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

14

BAHAN SOKONGAN DIGITAL Kod QR



Pautan Video

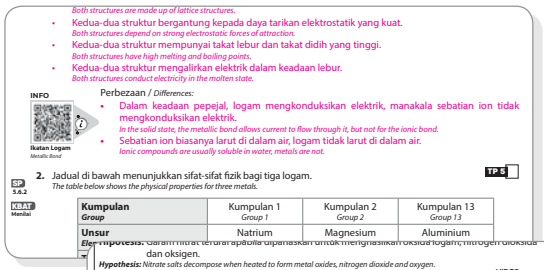
Pautan video pelbagai sumber untuk menyokong PdPc.

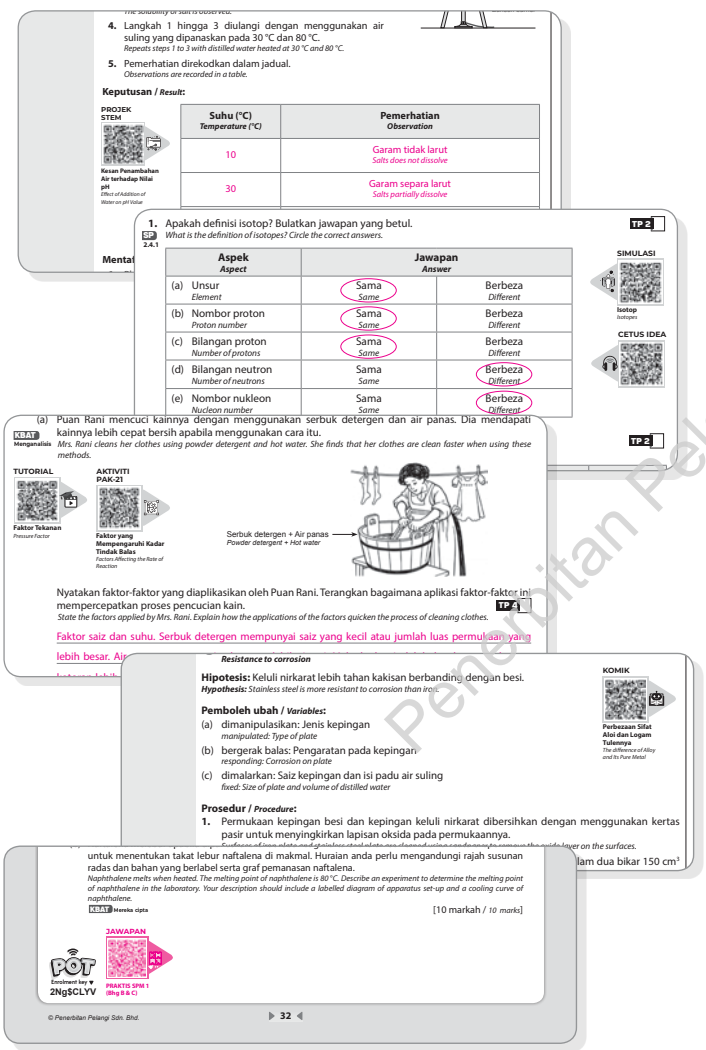
Pautan Info

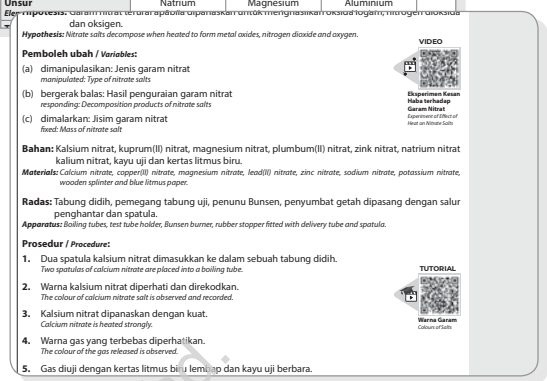
Pautan info pelbagai sumber untuk menyokong pemahaman murid.

Video Tutorial

Video pengajaran yang berfokus pada sesuatu subtopik.







Simulasi

Alat multimedia bagi mensimulasikan proses, konsep atau fenomena sains.

Aktiviti PAK-21

Aktiviti-aktiviti ini disertakan untuk menyempurnakan PdPc.

Projek STEM

Aktiviti-aktiviti ini disertakan untuk menyempurnakan PdPc.

Cetus Idea

Rakaman audio yang membantu murid menjanakan idea bernas dan relevan untuk menjawab soalan.

KBAT Ekstra

Praktis menguji keupayaan murid untuk menjawab soalan aras tinggi.

Komik

Bahan grafik yang meringkaskan konsep menjadi visual yang santai dan mudah difahami.

Jawapan Bahagian B & C

Jawapan yang disediakan bagi memudahkan guru untuk menyemak jawapan Bahagian B & C.

Pelangi Online Test

Soalan Objektif berpiawai SPM.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

EDISI GURU INTERAKTIF (EG-i)

Di platform ePelangi+ , guru yang menerima guna (*adoption*) siri Modul Kompetensi PBD diberi akses kepada EG-i dan bahan sokongan ekstra PdPc untuk tempoh satu tahun.



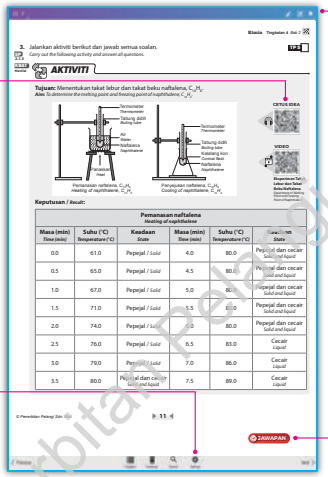
Apakah itu EG-i ?

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

Halaman Contoh EG-i

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

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



Alat sokongan lain:

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

Klik butang JAWAPAN untuk memaparkan atau melenyapkan jawapan semasa penyampaian PdPc.



ePelangi+
Bagaimanakah saya dapat mengakses semua bahan di ePelangi+ ?

Langkah 1
DAFTAR AKAUN

Bagi pengguna baharu ePelangi+, imbas kod QR di atas atau layari plus.pelangibooks.com. Klik *REGISTER* untuk *Create my new account.*

Semak e-mel dan klik pautan untuk mengaktifkan akaun.

Langkah 2
ENROLMEN

LOG IN ke akaun ePelangi+. Klik *Full Access* dan *Secondary [Full Access].* Pilih tahun, siri, tingkatan dan tajuk yang dikehendaki. Masukkan *Enrolment Key* untuk mendaftar.

Hubungi wakil Pelangi untuk mendapatkan *Enrolment Key*.

Langkah 3
AKSES RESOS DIGITAL

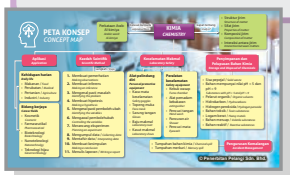
Klik bahan untuk dimuat turun, diedit atau dimainkan.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

BAHAN SOKONGAN PdPc EKSTRA

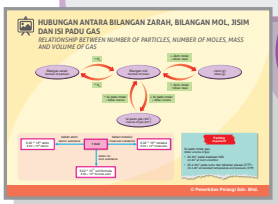
ePP+ Peta Konsep

Kerangka bab berwarna dalam bentuk carta.



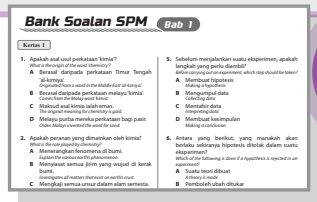
ePP+ Infografik

Nota konsep berwarna dalam persembahan grafik.



ePP+ Bank Soalan SPM

Soalan berpiawai SPM mengikut topik.



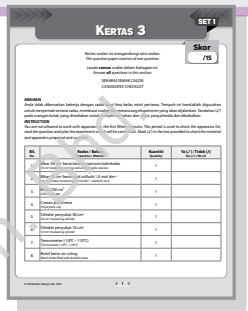
ePP+ PPT Fokus Soalan SPM

Slaid pengajaran yang memberikan tumpuan kepada soalan-soalan Kertas 2 SPM dan juga mencakupi fakta yang perlu dikuasai.



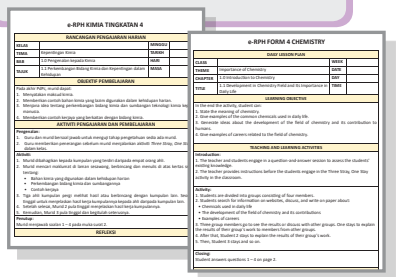
ePP+ Kertas 3 SPM

Soalan mengikut format Kertas 3 SPM.



ePP+ e-RPH

Rancangan Pengajaran Harian dalam bentuk MS Word.



ePP+ Simulasi

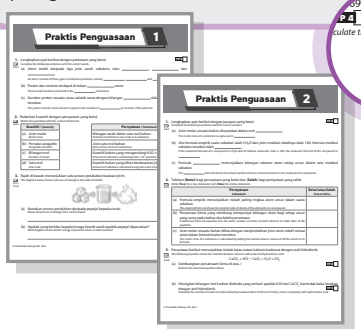
Alat multimedia bagi mensimulasikan proses, konsep atau fenomena sains.





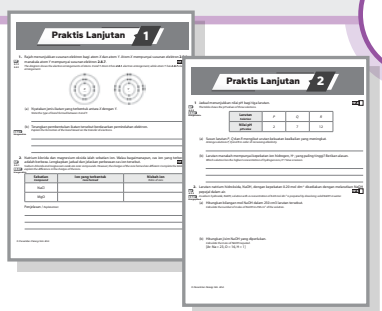
ePP+ Praktis Penguasaan

Soalan yang membantu murid menguasai pengetahuan dan kemahiran asas.



ePP+ Praktis Lanjutan

Lanjutan soalan yang mengembangkan pengetahuan dan mencabar pemikiran murid.



Boleh dimuat turun

Boleh diedit

Boleh dimainkan

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

KOLEKSI BAHAN SOKONGAN DIGITAL



Imbas kod QR di bawah untuk terus mengakses dan memuat turun bahan sokongan digital yang disediakan.

BAHAN SOKONGAN PEMBELAJARAN DIGITAL

Awan-AI

Cetus Idea

Tutorial

Info

Video

Komik

KBAT Ekstra

Simulasi

Aktiviti PAK-21

Projek STEM

Pentaksiran Akhir Tahun

POT

Jawapan

RESOS DIGITAL GURU ePelangi+

e-RPH

Peta Konsep

Infografik

Kertas 3 SPM

JSU

Sila akses ke ePelangi+ untuk mendapatkan resos digital guru eksklusif!

- AI Buddy
- Edisi Guru Interaktif dengan butang JAWAPAN
- Edisi Guru PDF
- PPT Fokus Soalan SPM
- Simulasi
- Bank Soalan SPM
- Praktis Penguasaan & Praktis Lanjutan



Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Kandungan

Rekod Pentaksiran Murid iv – vi

Bab 1 Pengenalan kepada Kimia *Introduction to Chemistry* **1**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 1

1.1 Perkembangan Bidang Kimia dan Kepentingan dalam Kehidupan PPT 2

1.2 Penyiasatan Saintifik dalam Kimia 3
Cetus idea Video Projek STEM

1.3 Penggunaan, Pengurusan dan Pengendalian Radas serta Bahan Kimia 5
KBAT Ekstra

Bab 2 Jirim dan Struktur Atom *Matter and the Atomic Structure* **8**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 8

2.1 Konsep Asas Jirim 9
Cetus idea Video PPT / Simulasi

2.2 Perkembangan Model Atom 16
Simulasi

2.3 Struktur Atom 18
Tutorial Cetus idea Komik

2.4 Isotop dan Penggunaannya 21
Cetus idea Simulasi KBAT Ekstra Pr. Penguasaan

Praktis SPM 1 (Bab 1 – Bab 2) Bank Soalan SPM 24

Bab 3 Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia *The Mole Concept, Chemical Formula and Equation* **33**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 33

3.1 Jisim Atom Relatif dan Jisim Molekul Relatif 34
Tutorial Simulasi PPT

3.2 Konsep Mol 36
Cetus idea

3.3 Formula Kimia 39
Tutorial Video Simulasi

3.4 Persamaan Kimia 47
Cetus idea KBAT Ekstra Pr. Penguasaan

Bab 4 Jadual Berkala Unsur *The Periodic Table of Elements* **48**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 48

4.1 Perkembangan Jadual Berkala Unsur PPT 49

4.2 Susunan Unsur dalam Jadual Berkala Unsur Moden Simulasi 51

4.3 Unsur dalam Kumpulan 18 52
Info

4.4 Unsur dalam Kumpulan 1 54
Cetus idea Video Komik

4.5 Unsur dalam Kumpulan 17 59

4.6 Unsur dalam Kala 3 62
Cetus idea

4.7 Unsur Peralihan 65
Cetus idea KBAT Ekstra Pr. Penguasaan

Praktis SPM 2 (Bab 3 – Bab 4) Bank Soalan SPM 67

Bab 5 Ikatan Kimia *Chemical Bond* **77**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 77

5.1 Asas Pembentukan Sebatian 78
Cetus idea PPT

5.2 Ikatan Ion Simulasi 79

5.3 Ikatan Kovalen 82
Simulasi

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

5.4 Ikatan Hidrogen 84
Tutorial Cetus idea

5.5 Ikatan Datif 87

5.6 Ikatan Logam 88
Info

5.7 Sebatian Ion dan Sebatian Kovalen 89
Video Cetus idea Tutorial KBAT Ekstra Pr. Lanjutan

Bab 6 **Asid, Bes dan Garam** *Acid, Base and Salt* **95**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 95

6.1 Peranan Air dalam Menunjukkan Keasidan dan Kealkalian 97
Tutorial Cetus idea PPT

6.2 Nilai pH 102

6.3 Kekuatan Asid dan Alkali 107
Cetus idea

6.4 Sifat-sifat Kimia Asid dan Alkali 108

6.5 Kepekatan Larutan Akueus 110

6.6 Larutan Piawai 111
Cetus idea

6.7 Peneutralan 113
Simulasi

6.8 Garam, Hablur dan Kegunaan dalam Kehidupan Harian 114
Tutorial Komik

6.9 Penyediaan Garam 115

6.10 Tindakan Haba ke atas Garam 124
Tutorial Video

6.11 Analisis Kualitatif 132
KBAT Ekstra Pr. Lanjutan

Praktis SPM 3 (Bab 5 – Bab 6) Bank Soalan SPM 145

Bab 7 **Kadar Tindak Balas** *Rate of Reaction* **154**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 154

7.1 Penentuan Kadar Tindak Balas 155
Simulasi Cetus idea Tutorial PPT

7.2 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Tindak Balas 158
Simulasi Cetus idea

7.3 Aplikasi Faktor yang Mempengaruhi Kadar Tindak Balas dalam Kehidupan 166
Tutorial PAK-21

7.4 Teori Perlanggaran 167
Cetus idea KBAT Ekstra Pr. Penguasaan

Bab 8 **Bahan Buatan dalam Industri** *Manufactured Substances in Industry* **170**

Nota Pecut Peta Konsep / Infografik 170

8.1 Aloi dan Kepentingannya 171
Tutorial Video Simulasi Cetus idea Komik PPT

8.2 Komposisi Kaca dan Kegunaannya 177
Info

8.3 Komposisi Seramik dan Kegunaannya 178
Tutorial Cetus idea

8.4 Bahan Komposit dan Kepentingannya 180
Cetus idea KBAT Ekstra Pr. Penguasaan

Praktis SPM 4 (Bab 7 – Bab 8) Bank Soalan SPM 184

Pentaksiran Akhir Tahun
Kertas 3 SPM JSU
https://qr.pelangibooks.com/?u=KompetensiKimT4PAT

Jawapan
https://qr.pelangibooks.com/?u=KompetensiKimT4Jwp

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Rekod Pentaksiran Murid

Kimia Tingkatan 4

Nama: ..... *Tingkatan:* .....

	Bab	TP	Deskriptor	Muka surat	(✓) Menguasai (✗) Belum menguasai
TEMA 1 : KEPENTINGAN KIMIA	**1** PENGENALAN KEPADA KIMIA	1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas mengenai kimia, penyiasatan saintifik dalam kimia, penggunaan, pengurusan dan pengendalian radas serta bahan kimia.	2	
		2	Memahami kimia, penyiasatan saintifik dalam kimia, penggunaan, pengurusan dan pengendalian radas serta bahan kimia seterusnya dapat menjelaskan kefahaman tersebut.	2, 3, 5 – 7	
		3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai kimia, penyiasatan saintifik dalam kimia, penggunaan, pengurusan dan pengendalian radas serta bahan kimia untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan dapat melaksanakan tugasan mudah.	3, 7	
		4	Menganalisis pengetahuan mengenai kimia, penyiasatan saintifik dalam kimia, penggunaan, pengurusan dan pengendalian radas serta bahan kimia dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.	–	
		5	Menilai pengetahuan mengenai kimia, penyiasatan saintifik dalam kimia, penggunaan, pengurusan dan pengendalian radas serta bahan kimia dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugasan.	–	
		6	Mereka cipta menggunakan pengetahuan mengenai kimia, penyiasatan saintifik dalam kimia, penggunaan, pengurusan dan pengendalian radas serta bahan kimia 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.	–	
TEMA 2 : ASAS KIMIA	**2** JIRIM DAN STRUKTUR ATOM	1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas mengenai jirim dan struktur atom.	10, 16, 18, 22 – 23	
		2	Memahami jirim dan struktur atom seterusnya dapat menjelaskan kefahaman tersebut.	10, 21	
		3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai jirim dan struktur atom untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan dapat melaksanakan tugasan mudah.	9, 18 – 20, 22	
		4	Menganalisis pengetahuan mengenai jirim dan struktur atom dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.	20, 22 – 23	
		5	Menilai pengetahuan mengenai jirim dan struktur atom dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugasan.	11 – 15	
		6	Mereka cipta menggunakan pengetahuan mengenai jirim dan struktur atom 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.	–	

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Bab
2

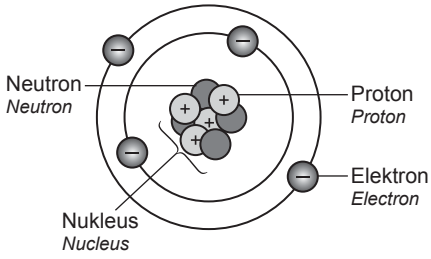
Jirim dan Struktur Atom
Matter and the Atomic Structure

Imbas saya

eP+ PETA KONSEP INFOGRAFIK

NOTA PECUT

	Pepejal *Solid*	**Cecair** *Liquid*	**Gas** *Gas*
Susunan zarah ***Particle arrangement***	Padat dan teratur *Packed in orderly manner*	Padat tetapi tidak teratur *Packed but not in orderly manner*	Berjauhan antara satu sama lain *Far apart*
Tenaga kinetik ***Kinetic energy***	Rendah *Low*	Lebih tinggi daripada pepejal *Higher than solid*	Sangat tinggi *Very high*
Daya tarikan antara zarah ***Force of attraction between particles***	Kuat *Strong*	Kuat tetapi lebih lemah daripada pepejal *Strong but weaker than solid*	Lemah *Weak*



Zarah subatom ***Subatomic particle***	**Simbol** ***Symbol***	**Cas relatif** ***Relative charge***	**Jisim relatif** ***Relative mass***
Neutron *Neutron*	n	0	1
Proton *Proton*	p	+1	1
Elektron *Electron*	e	–1	$\frac{1}{1840}$

Isotop ***Isotope***	**Kegunaan Isotop** ***Uses of Isotope***
Hidrogen-3 *Hydrogen-3*	Pengesan untuk mengkaji kumbahan dan bahan buangan cecair *Detector to study sewage and liquid waste*
Karbon-14 *Carbon-14*	Menganggar umur bahan artifak atau fosil *Estimates the ages of artifacts or fossils*
Natrium-24 *Sodium-24*	Mengesan kebocoran paip bawah tanah *Detects leakage in underground pipes*
Fosforus-32 *Phosphorus-32*	Mengkaji metabolisme tumbuhan *To study the metabolism of plants*
Kobalt-60 *Cobalt-60*	Membunuh sel kanser dan mensterilkan alat perubatan *Kills cancer cells and sterilises surgical tools*
Iodin-131 *Iodine-131*	Rawatan penyakit hipertiroidisme dan kanser tiroid *Treatment of hyperthyroidism and thyroid cancer*
Plumbum-210 *Lead-210*	Menentukan umur lapisan pasir dan tanah sehingga 80 tahun *Determines the age of sand and earth layers up to 80 years*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

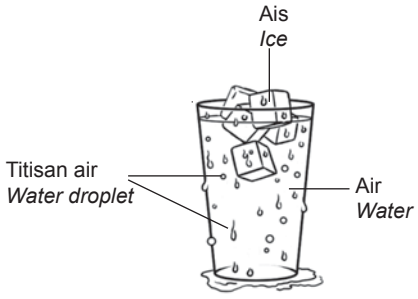
Buku Teks ms. 24 – 29

2.1 Konsep Asas Jirim
Basic Concepts of Matter

1. Rajah di bawah menunjukkan segelas air sejuk yang telah dibiarkan selama 10 minit pada suhu bilik.
The diagram below shows a glass of cold water that was left for 10 minutes at room temperature.

SP 2.1.1 2.1.2

MAHIR SPM



(a) Apakah jenis zarah bagi air?
What is the type of particles for water?

TP 1

Molekul / *Molecule*

(b) Berdasarkan rajah di atas, nyatakan proses ais bertukar menjadi air di dalam gelas.
Based on the diagram above, state the process of ice changes to water in the glass.

TP 1

Peleburan / *Melting*

(c) Mengapakah ais terapung di dalam gelas tersebut?
Why does ice floats in the glass?

KBAT Mengaplikasi

APLIKASI HARIAN

TP 3

Ais kurang tumpat daripada air. Ais mempunyai struktur yang lebih terbuka, manakala air dalam keadaan cecair mempunyai struktur yang lebih tidak teratur dengan molekul-molekul yang secara umumnya lebih rapat antara satu sama lain.

Ice is less dense than water. Ice has an open structure, whereas liquid water has a more disordered structure with molecules generally closer together.

(d) Terangkan bagaimana titisan air boleh terbentuk pada permukaan gelas.
Explain how water droplets can form on the surface of the glass.

KBAT Mengaplikasi

APLIKASI HARIAN

TP 3

Permukaan gelas yang sejuk menyebabkan wap air di udara kehilangan haba dan mengalami kondensasi. Wap air bertukar daripada gas kepada cecair.

Glass surface that is cold causes water vapour in the air to lose heat and undergoes condensation. Water vapour turns from gas to liquid.

(e) Ramalkan keadaan jirim ais di dalam gelas selepas lima jam dibiarkan pada suhu bilik.
Predict the state of matter for ice in the glass after five hours being left at room temperature.

KBAT Mengaplikasi

TP 3

APLIKASI HARIAN

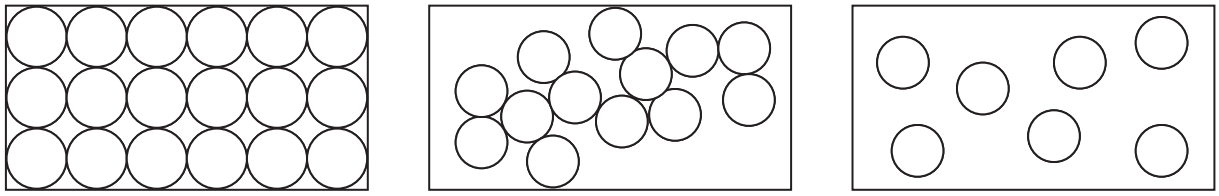
Cecair / *Liquid*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

ePPT FOKUS SOALAN SPM

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

2. Rajah di bawah menunjukkan susunan zarah bagi tiga keadaan jirim *P*, *Q* dan *R*.
SP 2.1.2 *The diagram below shows particle arrangement for three states of matter P, Q and R.*



P *Q* *R*

(a) Nyatakan keadaan jirim bagi: TP 1
State the state of matter for :

(i) *P* : Pepejal / *Solid*

(ii) *Q* : Cecair / *Liquid*

(iii) *R* : Gas / *Gas*



(b) Lengkapkan sifat jirim dalam jadual di bawah: TP 2
Complete the properties of matter in the table below:

Sifat jirim ***Properties of matter***	***P***	***Q***	***R***
Susunan zarah ***Arrangement of particles***	Zarah tersusun rapat dan teratur. *Particles are closely packed and orderly manner.*	Zarah disusun secara padat tetapi tidak teratur. *Particles are closely packed but not in an orderly manner.*	Zarah berjauhan antara satu sama lain. *Particles are far apart.*
Daya tarikan antara zarah ***Attraction force between particles***	Kuat *Strong*	Kurang kuat berbanding pepejal *Less strong than solid*	Rendah *Low*
Pergerakan zarah ***Movement of particles***	Zarah hanya bergetar pada kedudukan tetap. *Particles only vibrate in a fixed position.*	Zarah boleh bergerak dan berlanggar antara satu sama lain. *Particles can move and collide with each other.*	Zarah bergerak sangat rawak dan bebas. *Particles move very randomly and freely.*
Tenaga kinetik ***Kinetic energy***	Rendah *Low*	Tinggi berbanding pepejal *Higher than solid*	Sangat tinggi *Very high*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

3. Jalankan aktiviti berikut dan jawab semua soalan.
Carry out the following activity and answer all questions.

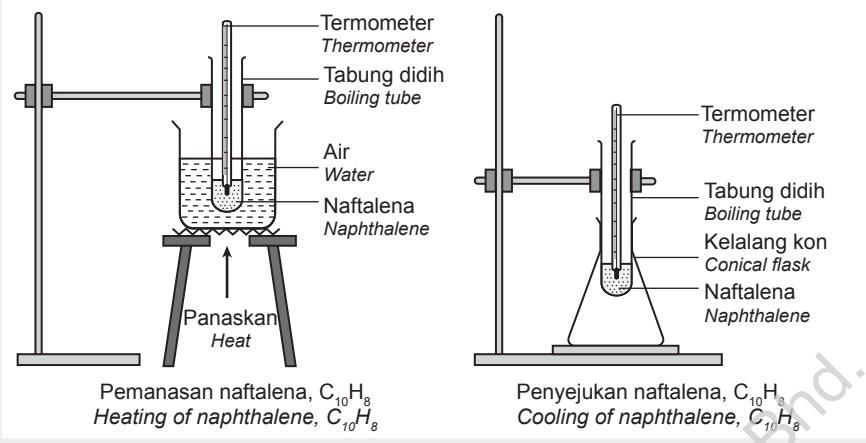
TP 5

SP 2.1.3

KBAT Menilai

AKTIVITI

Tujuan: Menentukan takat lebur dan takat beku naftalena, $C_{10}H_8$.
Aim: *To determine the melting point and freezing point of naphthalene, $C_{10}H_8$.*



Pemanasan naftalena, $C_{10}H_8$
Heating of naphthalene, $C_{10}H_8$

Penyejukan naftalena, $C_{10}H_8$
Cooling of naphthalene, $C_{10}H_8$

CETUS IDEA

VIDEO

Eksperimen Takat Lebur dan Takat Beku Naftalena
Experiment of Melting Point and Freezing Point of Naphthalene

Keputusan / *Result*:

Pemanasan naftalena *Heating of naphthalene*					
Masa (min) *Time (min)*	**Suhu (°C)** *Temperature (°C)*	**Keadaan** *State*	**Masa (min)** *Time (min)*	**Suhu (°C)** *Temperature (°C)*	**Keadaan** *State*
0.0	61.0	Pepejal / *Solid*	4.0	80.0	Pepejal dan cecair *Solid and liquid*
0.5	65.0	Pepejal / *Solid*	4.5	80.0	Pepejal dan cecair *Solid and liquid*
1.0	67.0	Pepejal / *Solid*	5.0	80.0	Pepejal dan cecair *Solid and liquid*
1.5	71.0	Pepejal / *Solid*	5.5	80.0	Pepejal dan cecair *Solid and liquid*
2.0	74.0	Pepejal / *Solid*	6.0	80.0	Pepejal dan cecair *Solid and liquid*
2.5	76.0	Pepejal / *Solid*	6.5	83.0	Cecair *Liquid*
3.0	79.0	Pepejal / *Solid*	7.0	86.0	Cecair *Liquid*
3.5	80.0	Pepejal dan cecair *Solid and liquid*	7.5	89.0	Cecair *Liquid*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

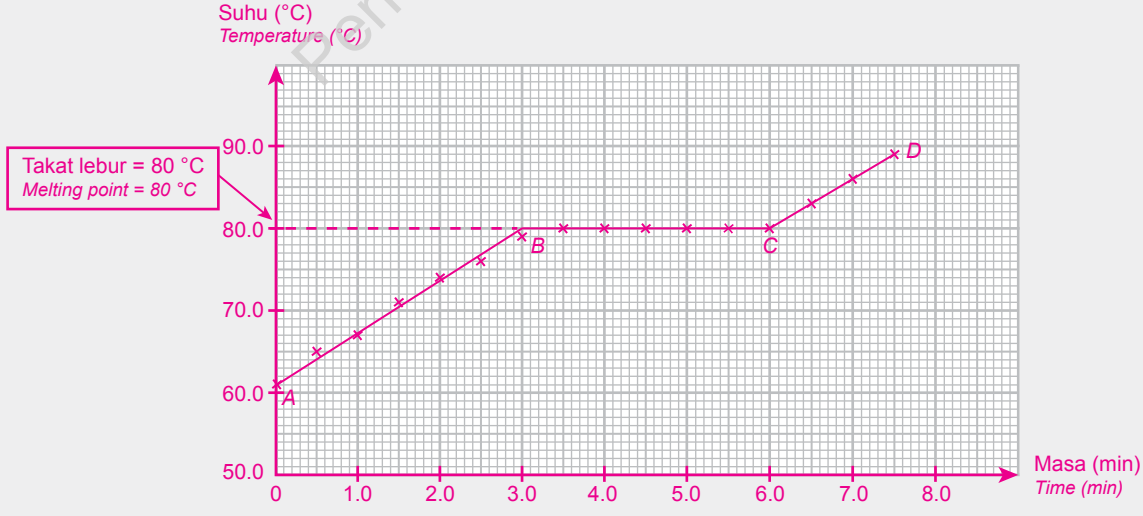
© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Penyejukan naftalena *Cooling of naphthalene*					
Masa (min) *Time (min)*	**Suhu (°C)** *Temperature (°C)*	**Keadaan** *State*	**Masa (min)** *Time (min)*	**Suhu (°C)** *Temperature (°C)*	**Keadaan** *State*
0.0	87.0	Cecair *Liquid*	4.0	80.0	Pepejal dan cecair *Solid and liquid*
0.5	84.0	Cecair *Liquid*	4.5	80.0	Pepejal dan cecair *Solid and liquid*
1.0	83.0	Cecair *Liquid*	5.0	80.0	Pepejal dan cecair *Solid and liquid*
1.5	81.0	Cecair *Liquid*	5.5	76.0	Pepejal *Solid*
2.0	80.0	Pepejal dan cecair *Solid and liquid*	6.0	73.0	Pepejal *Solid*
2.5	80.0	Pepejal dan cecair *Solid and liquid*	6.5	69.0	Pepejal *Solid*
3.0	80.0	Pepejal dan cecair *Solid and liquid*	7.0	66.0	Pepejal *Solid*
3.5	80.0	Pepejal dan cecair *Solid and liquid*	7.5	64.0	Pepejal *Solid*

Perbincangan / *Discussion*:

(a) Plotkan graf suhu melawan masa bagi pemanasan dan penyejukan naftalena. Kemudian, gariskan jawapan yang betul.
Plot a graph of temperature against time for the heating and cooling of naphthalene. Then, underline the correct answers.

(i) Graf pemanasan naftalena
Graph for heating of naphthalene



Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

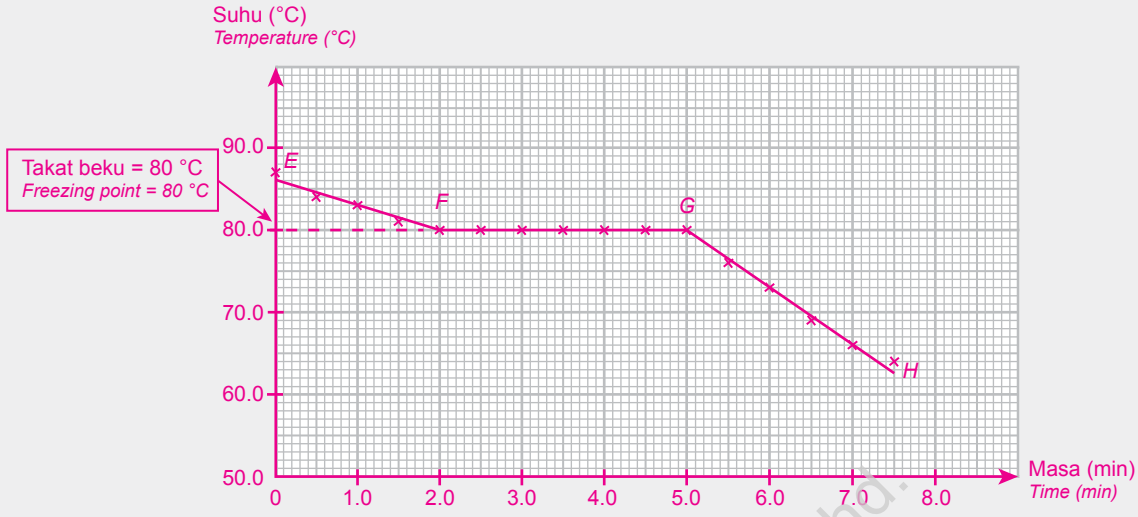
© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Peringkat ***Stage***	**Penerangan** ***Explanation***
A	• Naftalena dalam bentuk pepejal. *Naphthalene is in the solid form.*
A ke *B* *A to B*	• Suhu (meningkat / menurun). *The temperature is (increasing / decreasing).* • Tenaga haba yang (dibebas / diserap) oleh zarah menyebabkan zarah bergetar dengan lebih (perlahan / cepat). Maka, tenaga kinetik zarah dalam pepejal menjadi lebih (tinggi / rendah). *The heat energy (released / absorbed) by the particles causing the particles to vibrate (slower / faster). Thus, the kinetic energy of the particles in the solid becomes (higher / lower).*
B	• Naftalena mula (membeku / melebur) pada suhu 80 °C. *Naphthalene begins to (freeze / melt) at 80 °C.* • Maka, takat (beku / lebur) bagi naftalena ialah 80 °C. *Therefore, (freezing / melting) point of naphthalene is 80 °C.*
B ke *C* *B to C*	• Suhu malar. Keadaan jirim ialah campuran pepejal dan cecair. *Constant temperature. The state of matter is a mixture of solid and liquid.* • Tenaga haba (diserap / dibebas) oleh zarah-zarah dalam pepejal dan digunakan untuk mengatasi daya tarikan antara zarah. Maka, pepejal naftalena berubah menjadi cecair. *Heat energy is (absorbed / released) by the particles in the solid and is used to overcome the attraction forces between the particles. Thus, the naphthalene solid turns into a liquid.*
C	• Naftalena telah (membeku / melebur) sepenuhnya. *Naphthalene has completely (frozen / melted).*
C ke *D* *C to D*	• Suhu (menurun / meningkat). *The temperature is (decreasing / increasing).* • Tenaga haba (diserap / dibebas) oleh zarah menyebabkan zarah bergetar dengan lebih (perlahan / cepat). Maka, tenaga kinetik zarah dalam cecair menjadi lebih (rendah / tinggi). *The heat energy is (absorbed / released) by the particles causing the particles to vibrate (slower / faster). Thus, the kinetic energy of the particles in the liquid becomes (lower / higher).*
D	• Pemanasan dihentikan. *Heating is stopped.*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

(ii) Graf penyejukan naftalena
Graph for cooling of naphthalene



Peringkat ***Stage***	**Penerangan** ***Explanation***
E	• Naftalena dalam bentuk cecair. *Naphthalene is in the liquid form.*
E ke *F* *E to F*	• Suhu (meningkat / menurun). *The temperature is (increasing / decreasing).* • Tenaga haba (dibebas / diserap) ke persekitaran oleh zarah menyebabkan zarah bergerak dengan semakin (perlahan / cepat). Maka, tenaga kinetik zarah dalam pepejal menjadi lebih (tinggi / rendah). *The heat energy is (released / absorbed) to the surroundings by the particles causing the particles to move (slower / faster). Thus, the kinetic energy of the particles in the liquid becomes (higher / lower).*
F	• Naftalena mula (membeku / melebur) pada suhu 80 °C. *Naphthalene begins to (freeze / melt) at 80 °C.* • Maka, takat (beku / lebur) bagi naftalena ialah 80 °C. *Therefore, (freezing / melting) point of naphthalene is 80 °C.*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

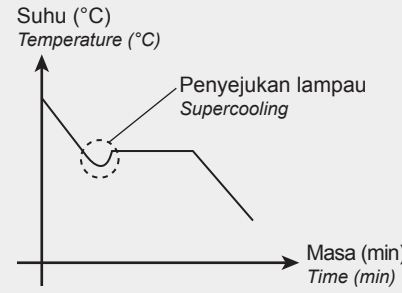
F ke *G* *F to G*	• Suhu malar. Keadaan jirim ialah campuran cecair dan pepejal. *Constant temperature. The state of matter is a mixture of liquid and solid.* • Tenaga haba (diserap / dibebas) ke persekitaran oleh zarah-zarah dalam cecair naftalena dan diimbangi oleh tenaga haba yang terbebas. Zarah cecair tertarik antara satu sama lain dan membentuk pepejal. Maka, cecair naftalena berubah menjadi pepejal. *The heat energy is (absorbed / released) to the surroundings by the particles in the liquid naphthalene and is balanced by the heat released. The liquid particles are attracted to each other and form a solid. Thus, the liquid naphthalene turns into a solid.*
G	• Naftalena telah (membeku / melebur) sepenuhnya. *Naphthalene has completely (frozen / melted).*
G ke *H* *G to H*	• Suhu (menurun / meningkat). *The temperature is (decreasing / increasing).* • Tenaga haba yang (diserap / dibebas) oleh zarah menyebabkan zarah bergerak dengan lebih (perlahan / cepat) dan akhirnya bergetar pada kedudukan yang tetap. Maka, tenaga kinetik zarah dalam cecair menjadi lebih (rendah / tinggi). *The heat energy is (absorbed / released) by the particles causing the particles to move (slower / faster) and finally vibrate at a fixed position. Thus, the kinetic energy of the particles in the liquid becomes (lower / higher).*
H	• Penyejukan dihentikan. *Cooling is stopped.*

(b) Mengapa naftalena tidak dipanaskan secara langsung menggunakan penunu Bunsen?
Why naphthalene is not heated directly using the Bunsen burner?
Naftalena mudah terbakar. / *Naphthalene is flammable.*

(c) Langkah berjaga-jaga:
Safety precautions:

(i) Kukus air digunakan supaya proses pemanasan lebih sekata. Kukus air dengan suhu maksimum 100 °C cukup untuk meleburkan naftalena.
Water bath is used for an even heating process. Water bath with the maximum temperature of 100 °C is sufficient to melt naphthalene.

(ii) Penyejukan dilakukan di dalam kelalang kon bagi mendapatkan penyejukan yang lebih terkawal dan sekata. Naftalena juga hendaklah dikacau sepanjang proses ini bagi mengelakkan penyejukan lampau.
Cooling is done in a conical flask to obtain a more controlled and even cooling. Naphthalene should also be stirred throughout this process to avoid supercooling.



Kesimpulan / *Conclusion*:
Takat lebur dan takat beku naftalena, $C_{10}H_8$ ialah 80 °C.
The melting point and freezing point of naphthalene, $C_{10}H_8$ are 80 °C.

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Buku Teks ms. 29 – 32

2.2 Perkembangan Model Atom
The Development of the Atomic Model

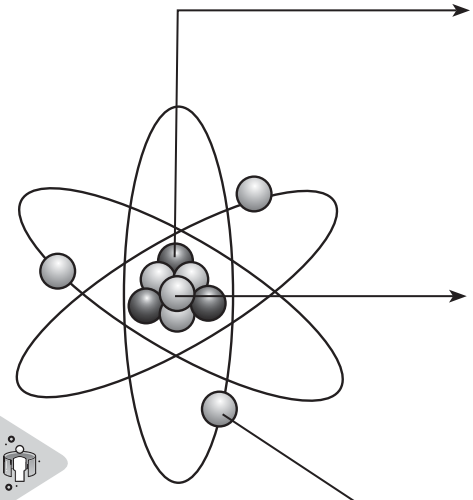
1. Isi tempat kosong dengan jawapan yang betul. **TP 1**

SP 2.2.1 2.2.2 *Fill in the blanks with the correct answers.*

(a) Atom terdiri daripada zarah yang halus dan diskrit.

Atoms are made up of tiny and discrete particles.

(b)



Proton / *Proton*
Simbol / *Symbol*: p
Cas relatif/ *Relative charge*: +1
Jisim relatif / *Relative mass*: 1

Neutron / *Neutron*
Simbol / *Symbol*: n
Cas relatif/ *Relative charge*: 0
Jisim relatif / *Relative mass*: 1

Elektron / *Electron*
Simbol / *Symbol*: e
Cas relatif/ *Relative charge*: −1
Jisim relatif / *Relative mass*: $\frac{1}{1840}$

Nukleus
Nucleus

SIMULASI

Bina Atom
Build an Atom

2. Rajah di bawah menunjukkan perkembangan model atom. Lengkapkan ayat-ayat tersebut. **TP 1**

SP 2.2.3 *The diagram below shows the development of atomic models. Complete the sentences.*

(a) Model Atom Dalton / *Dalton's Atomic Model*



John Dalton
1766 – 1844

- Jirim dibentuk oleh atom.
  Matter is formed by atoms.
- Atom adalah berbentuk sfera yang sangat kecil, tidak boleh dicipta, dimusnahkan atau dibahagi.
  Atoms are very small spheres, cannot be created, destroyed or divided.
- Unsur yang sama mempunyai atom yang sama saiz dan jenis.
  The same element has the same atomic size and type.



Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

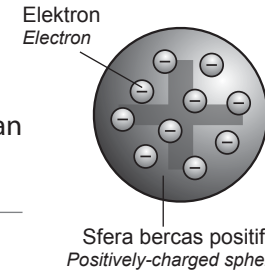
© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

(b) Model Atom Thomson / *Thomson's Atomic Model*

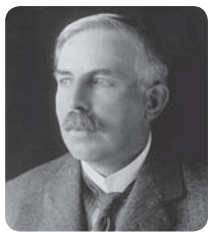


J.J. Thomson
1856 –1940

- Menemui zarah bercas negatif iaitu ___elektron___.
  Discovered negatively charged particles which are ___electrons___.
- Atom berbentuk sfera yang bercas ___positif___ dengan terdapat beberapa ___elektron___ di dalamnya.
  An atom is a ___positively___ *charged sphere with a few* ___electrons___ *in it.*

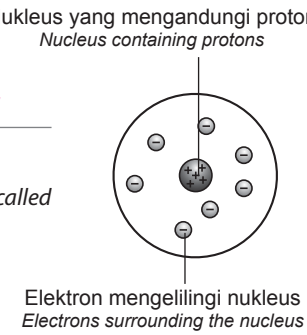


(c) Model Atom Rutherford / *Rutherford's Atomic Model*



Ernest Rutherford
1871 – 1937

- Menemui ___nukleus___.
  Discovered ___nucleus___.
- ___Nukleus___ mengandungi zarah bercas ___positif___ yang dinamakan ___proton___.
  ___Nucleus___ *contains* ___positively___ *charged particles called* ___protons___.
- Jisim atom tertumpu di nukleus.
  Atomic mass is concentrated in the nucleus.
- Elektron ialah zarah yang bergerak di luar nukleus.
  Electrons are particles that move outside the nucleus.

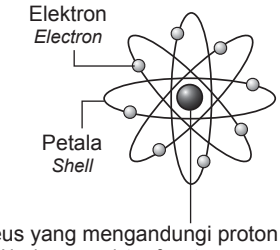


(d) Model Atom Bohr / *Bohr's Atomic Model*



Neils Bohr
1885 –1962

- Menemui ___petala___.
  Discovered ___shells___.
- ___Elektron___ bergerak di dalam petala mengelilingi ___nukleus___.
  ___Electrons___ *move in the shell around the* ___nucleus___.

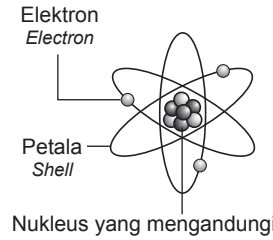


(e) Model Atom Chadwick / *Chadwick's Atomic Model*



James Chadwick
1891 – 1974

- Menjumpai ___neutron___ iaitu zarah yang bercas neutral di dalam nukleus.
  Found ___neutrons___ *that are neutral particles in the nucleus.*
- Neutron menyumbang hampir separuh daripada jisim sesuatu atom.
  Neutrons contribute for almost half of the mass of an atom.



Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Buku Teks ms. 32 – 36

2.3 Struktur Atom
Atomic Structure

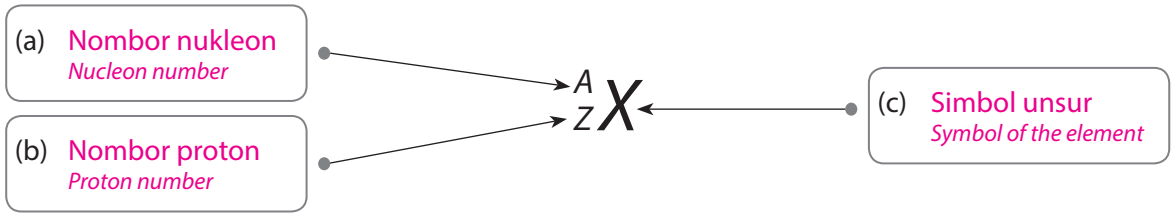
1. Atom sesuatu unsur diwakili oleh perwakilan piawai seperti berikut. Isi tempat kosong dalam rajah di bawah bagi mewakili *A*, *Z* dan *X*. **TP 1**

SP 2.3.1

Atom for an element is represent by the standard representation as follows. Fill in the blanks in the diagram below to represent A, Z and X.

TUTORIAL

Nombor Proton dan Nombor Nukleon
Proton Number and Nucleon Number



2. Isi tempat kosong dengan jawapan yang betul. **TP 1**

SP 2.3.1

Fill in the blanks with the correct answers.

(a) Nombor nukleon sesuatu atom ialah jumlah bilangan proton dan neutron yang terdapat di dalam nukleus sesuatu atom.

Nucleon number for an atom is the total number of protons and neutrons that are present in the nucleus of an atom.

(b) Nombor proton ialah bilangan proton yang terdapat dalam nukleus sesuatu atom.

Proton number is the number of protons found in the nucleus of an atom.

KOMIK

Asas Jirim dan Struktur Atom
The Basic of Matter and Atom Structure

(c) Contoh / *Example:*

$^{23}_{11}Na$

(i) Nombor nukleon untuk unsur natrium ialah 23.

Nucleon number for sodium element is 23.

(ii) Nombor proton atau bilangan proton bagi unsur natrium ialah 11.

Proton number or number of protons for sodium element is 11.

3. Rajah di bawah menunjukkan simbol bagi unsur-unsur *P*, *Q* dan *R*. *P*, *Q* dan *R* tidak mewakili simbol sebenar unsur.

SP 2.3.2 KBAT Mengaplikasi

The diagram below shows the symbols of elements P, Q and R. P, Q and R are not represent the actual symbols of the elements.

$^{7}_{3}P$ $^{24}_{12}Q$ $^{35}_{17}R$

MAHIR SPM TP 3

(a) Namakan tiga zarah subatom dalam suatu atom.

Name three subatomic particles in an atom.

Proton, elektron dan neutron / *Proton, electron and neutron*

(b) Nyatakan bilangan neutron bagi unsur *Q* dan *R*.

State number of neutrons for elements Q and R.

Q = 12, *R* = 18

(c) Nyatakan nombor proton bagi unsur *P*.

State the proton number for element P.

3

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

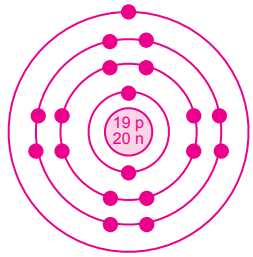
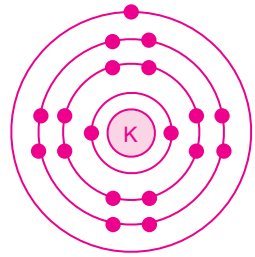
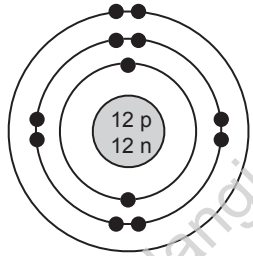
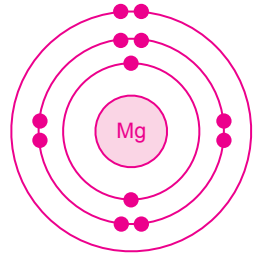
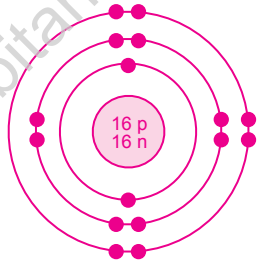
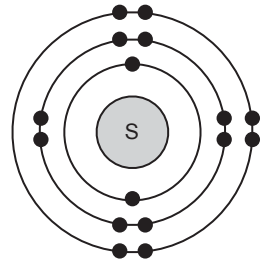
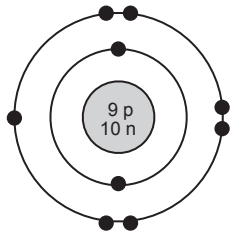
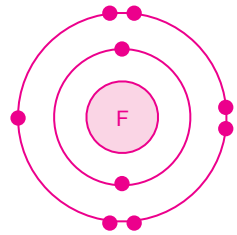
4. Lengkapkan jadual di bawah berdasarkan maklumat yang diberi.
Complete the table below based on the information given.

SP 2.3.3 2.3.4

KBAT Mengaplikasi

TP 3

CETUS IDEA

Perwakilan piawai atom *Standard representation of atom*	Rajah struktur atom *Diagram of atomic structure*	Rajah susunan elektron *Diagram of electron arrangement*
(a) $^{39}_{19}K$		
(b) $^{24}_{12}Mg$		
(c) $^{32}_{16}S$		
(d) $^{19}_{9}F$		

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

5. Rajah di bawah menunjukkan seorang murid memanaskan ketulan ais sehingga berubah menjadi wap air.
The diagram below shows a student heating ice cube until it turns into water vapour.

SP 2.3.3 2.3.4 TP 3



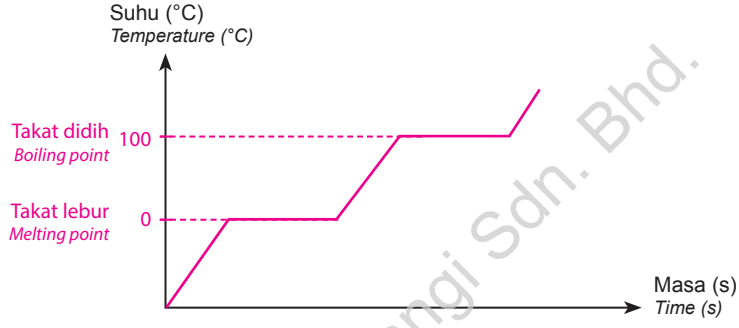
(a) Nyatakan nama proses yang berlaku dalam situasi berikut: TP 3
State the name of the processes that occurs in the following situation:

KBAT Mengaplikasi

(i) Ais menjadi air / *Ice become water*: Peleburan / *Melting*

(ii) Air menjadi wap air / *Water become water vapour*: Pendidihan / *Boiling*

(b) Lakarkan graf pemanasan apabila ais bertukar menjadi wap air. Pada lengkung pemanasan, tandakan takat lebur dan takat didih. TP 4
Sketch a heating graph for ice turning into water vapor. On the heating curve, mark the melting point and the boiling point.



(c) Atom magnesium mempunyai nombor proton 12 dan nombor nukleon 24. TP 3
Magnesium atom has 12 proton number and 24 nucleon number.

KBAT Mengaplikasi

(i) Nyatakan / *state*

bilangan proton atom magnesium / *the number of proton for magnesium atom*: 12

bilangan neutron atom magnesium / *the number of neutron for magnesium atom*: 12

(ii) Tulis susunan elektron bagi atom magnesium. / *Write the electron arrangement for magnesium atom.*

2.8.2

(iii) Atom magnesium membentuk ion magnesium Mg^{2+}. Nyatakan bilangan elektron dalam ion Mg^{2+}.
A magnesium atom forms a magnesium ion, Mg^{2+}. State the number of electrons in the Mg^{2+} ion.

KBAT Menganalisis TP 4

10

(iv) Bandingkan bilangan proton dengan bilangan elektron dalam ion Mg^{2+}. Jelaskan mengapa ion tersebut bercas positif.
Compare the number of protons with the number of electrons in the Mg^{2+} ion. Explain why this ion has a positive charge.

Bilangan proton dalam ion magnesium, Mg^{2+}, ialah 12, manakala bilangan elektronnya ialah 10. Hal ini demikian kerana atom magnesium menderma dua elektron daripada petala terluarnya untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil. / *The number of protons in a magnesium ion, Mg^{2+}, is 12, whereas the number of electrons is 10. This is because a magnesium atom donates two electrons from its outermost shell to achieve a stable octet electron arrangement.*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Buku Teks ms. 37 – 39

2.4 Isotop dan Penggunaannya
Isotopes and Their Uses

1. Apakah definisi isotop? Bulatkan jawapan yang betul. TP 2
SP 2.4.1 *What is the definition of isotopes? Circle the correct answers.*

Aspek *Aspect*	Jawapan *Answer*	
(a) Unsur *Element*	Sama *Same*	Berbeza *Different*
(b) Nombor proton *Proton number*	Sama *Same*	Berbeza *Different*
(c) Bilangan proton *Number of protons*	Sama *Same*	Berbeza *Different*
(d) Bilangan neutron *Number of neutrons*	Sama *Same*	Berbeza *Different*
(e) Nombor nukleon *Nucleon number*	Sama *Same*	Berbeza *Different*

SIMULASI
Isotop
Isotopes

CETUS IDEA

2. Jadual di bawah menunjukkan bilangan zarah subatom bagi pelbagai isotop. TP 2
SP 2.4.1 *The table below shows the number of subatomic particles for various isotopes.*

Unsur *Element*	Isotop *Isotope*	Perwakilan piawai *Standard representation*	Bilangan proton *Number of protons*	Bilangan neutron *Number of neutrons*	Bilangan elektron *Number of electrons*
Magnesium *Magnesium*	(a) Magnesium-24 *Magnesium-24*	$^{24}_{12}Mg$	12	12	12
	(b) Magnesium-25 *Magnesium-25*	$^{25}_{12}Mg$	12	13	12
	(c) Magnesium-26 *Magnesium-26*	$^{26}_{12}Mg$	12	14	12
Oksigen *Oxygen*	(d) Oksigen-16 *Oxygen-16*	$^{16}_{8}O$	8	8	8
	(e) Oksigen-17 *Oxygen-17*	$^{17}_{8}O$	8	9	8
	(f) Oksigen-18 *Oxygen-18*	$^{18}_{8}O$	8	10	8
Fosforus *Phosphorus*	(g) Fosforus-31 *Phosphorus-31*	$^{31}_{15}P$	15	16	15
	(h) Fosforus-32 *Phosphorus-32*	$^{32}_{15}P$	15	17	15

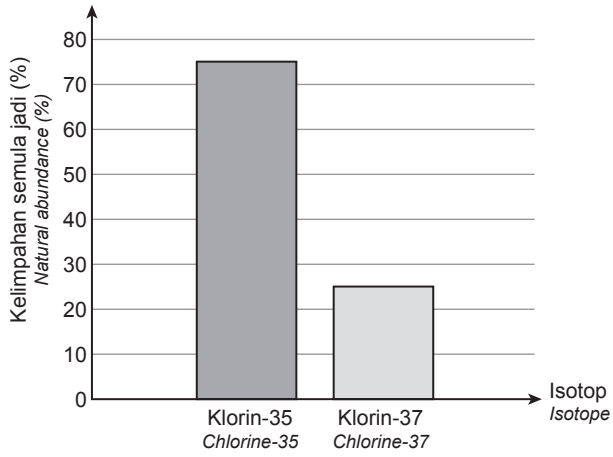
Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

3. Rajah di bawah menunjukkan kelimpahan semula jadi bagi dua isotop klorin.
The diagram below shows the natural abundance for two isotopes of chlorine.

MAHIR SPM

SP 2.4.1 2.4.2



(a) Apakah yang dimaksudkan dengan kelimpahan semula jadi? TP 1
What does it mean by natural abundance?

Kelimpahan semula jadi ialah peratusan isotop yang wujud dalam suatu sampel semula jadi unsur itu.

Natural abundance is the percentage of isotopes present in a natural sample of the element.

(b) Hitung jisim atom relatif bagi klorin. TP 3
KBAT Mengaplikasi
Calculate the relative atomic mass of chlorine.

$$\frac{(75 \times 35) + (25 \times 37)}{100} = 35.5$$

(c) Klorin mempunyai 17 bilangan proton. Tentukan bilangan neutron bagi klorin-35 dan klorin-37. TP 3
KBAT Mengaplikasi
Chlorine has 17 number of protons. Determine the number of neutrons for chlorine-35 and chlorine-37.

Klorin-35 / *Chlorine-35*: 18 neutron / *neutrons*

Klorin-37 / *Chlorine-37*: 20 neutron / *neutrons*

(d) Iridium mempunyai dua isotop ditemui secara semula jadi iaitu iridium-191 dan iridium-193. Sekiranya jisim atom relatif bagi iridium ialah 192.22, hitung kelimpahan semula jadi bagi setiap isotop. TP 4
KBAT Menganalisis
Iridium has two naturally occurring isotopes which are iridium-191 and iridium-193. If the relative atomic mass of iridium is 192.22, calculate the natural abundance of each isotope.

Andaikan kelimpahan semula jadi iridium-191 ialah x dan iridium-193 ialah $(100 - x)$.
Assume the natural abundance of iridium-191 is x and that of iridium-193 is (100 – x).

$$\frac{(x \times 191) + [(100 - x) \times 193)]}{100} = 192.22$$

$$19300 - 2x = 19222$$

$$x = 39$$

Iridium-191 / *Iridium-191* = 39%
Iridium-193 / *Iridium-191* = 61%

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

(e) Suatu unsur *Z* mempunyai jisim atom relatif 63.62. Kelimpahan semula jadi isotop unsur *Z* ialah 69% bagi $^{63}_{29}Z$ dan 31% bagi $^{y}_{29}Z$. Hitung nilai *y*. TP 4

KBAT Menganalisis

An element Z has a relative atomic mass of 63.62. The natural abundance of element Z are 69% of $^{63}_{29}Z$ and 31% of $^{y}_{29}Z$. Calculate the value of y.

$$\frac{(69 \times 63) + (31 \times y)}{100} = 63.62$$

$$4347 + 31y = 6362$$

$$y = 65$$



4. Lengkapkan jadual di bawah dengan kegunaan dan isotop yang betul. TP 1

SP 2.4.3 *Complete the table below with the correct uses and isotopes.*

	Kegunaan *Uses*	**Isotop** *Isotopes*
(a)	Alat pengesan untuk mengkaji kumbahan dan bahan buangan cecair *Detector to study sewage and liquid waste*	Hidrogen-3 *Hydrogen-3*
(b)	Menganggar umur artifak atau fosil *Estimation of artifacts' or fossils' ages*	Karbon-14 *Carbon-14*
(c)	Mengkaji metabolisme tumbuhan *Studying of plant metabolism*	Fosforus-32 *Phosphorus-32*
(d)	Menjana tenaga elektrik menerusi penjana kuasa nuklear *Generating electricity through nuclear power generators*	Uranium-235 *Uranium-235*
(e)	Merawat penyakit tiroid, hipertiroidisme dan kanser tiroid *Treating of thyroid disorder, hyperthyroidism and thyroid cancer*	Iodin-131 *Iodine-131*
(f)	Mensterilkan alat pembedahan *Sterilising surgical equipment*	Kobalt-60 *Cobalt-60*
(g)	Mengesan kebocoran paip bawah tanah *Detecting leakage in underground pipes*	Natrium-24 *Sodium-24*
(h)	Menetapkan umur lapisan pasir dan tanah *Determining the age of sand and earth layers*	Plumbum-210 *Lead-210*
(i)	Radioterapi untuk membunuh sel kanser *Radiotherapy to kill cancer cells*	Kobalt-60 *Cobalt-60*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

KBAT EKSTRA

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Kertas 1

1. BAB 1 Rajah 1 menunjukkan kegunaan satu bahan kimia dalam kehidupan seharian.
Diagram 1 shows the use of a chemical substance in daily life.



Rajah 1 / *Diagram 1*

Bidang kerjaya manakah berkaitan dengan bahan kimia tersebut?
Which fields of career is related to the chemicals?

A Industri
Industry
B Makanan
Food
C Pertanian
Agriculture
D Perubatan
Medicine

2. BAB 1 Rajah 2 menunjukkan aplikasi kimia dalam bidang industri.
Diagram 2 shows the application of chemistry in an industry field.



Rajah 2 / *Diagram 2*

Kerjaya manakah yang memastikan bahan tersebut selamat dimakan?
Which career ensures the substance is safe to be consumed?

A Ahli farmasi
Pharmacist
B Ahli kimia kosmetik
Cosmetic chemist
C Ahli sains pemakanan
Food scientist
D Jurutera nanoteknologi
Nanotechnology engineer

3. BAB 1 Jadual 1 menunjukkan beberapa langkah dalam kaedah saintifik.
Table 1 shows a few steps in scientific investigation.

W	Mengenal pasti pemboleh ubah *Identifying variables*
X	Mengumpul data *Collecting data*
Y	Membuat pemerhatian *Conducting observation*
Z	Membuat hipotesis *Making hypothesis*

Jadual 1 / *Table 1*

Susunan langkah yang manakah betul?
Which steps arrangement is correct?

A $X \rightarrow Y \rightarrow W \rightarrow Z$
B $X \rightarrow Y \rightarrow Z \rightarrow W$
C $Y \rightarrow X \rightarrow W \rightarrow Z$
D $Y \rightarrow Z \rightarrow W \rightarrow X$

4. BAB 1 Rajah 3 menunjukkan satu alat perlindungan diri, *X* di dalam makmal.
Diagram 3 shows personal protective equipment, X in the laboratory.



Rajah 3 / *Diagram 3*

Apakah kegunaan *X*?
What is the function of X?

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

A Melindungi hidung daripada bahan mudah meruap.
Protecting the nose from volatile compound.

B Melindungi pakaian daripada tumpahan bahan kimia.
Protecting clothing from chemical spillage.

C Melindungi mata daripada debu atau percikan bahan kimia.
Protecting eyes from dust or splashes of chemicals.

D Melindungi kaki daripada terkena objek tajam atau bahan toksik.
Protecting feet from sharp objects or toxic substances.

5. BAB 1 Antara yang berikut, kaedah manakah dapat meningkatkan keterlarutan garam di dalam air?
Which of the following method is able to increase the solubility of salt in water?

A Meningkatkan suhu air.
Increasing the temperature of water.

B Mengurangkan isi padu air.
Reducing the volume of water.

C Menambahkan jisim garam.
Increasing mass of salt.

D Menambahkan garam sebelum air.
Adding salt before water.

6. BAB 1 Kaedah manakah yang paling sesuai untuk menyimpan hidrogen peroksida di makmal?
Which method is the most suitable for storing hydrogen peroxide in the laboratory?

A Simpan di dalam botol gelap.
Store in a dark bottle.

B Simpan di dalam minyak parafin.
Store in paraffin oil.

C Simpan di dalam kabinet berkunci.
Store in a locked cabinet.

D Simpan jauh daripada sumber haba.
Store far from heat sources.

7. BAB 1 Bahan manakah boleh dibuang terus ke dalam singki di dalam makmal?
Which substance can be disposed of directly into the sink in the laboratory?

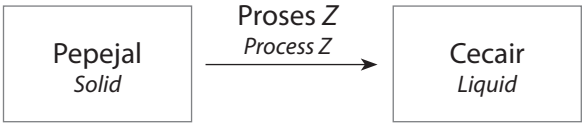
A Sisa pepejal
Solid waste

B Pelarut organik
Organic solvent

C Asid dengan pH 3
Acid with a pH 3

D Hidrogen peroksida
Hydrogen peroxide

8. BAB 2 Rajah 4 menunjukkan satu perubahan keadaan jirim.
Diagram 4 shows a change in state of matter.

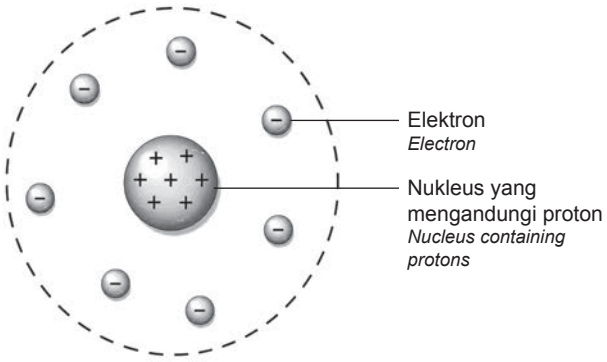


Rajah 4 / *Diagram 4*

Pasangan manakah yang betul menerangkan Proses *Z*?
Which pair correctly describes Process Z?

	Nama proses *Name of process*	Perubahan haba *Heat change*
A	Peleburan *Melting*	Haba dibebaskan *Heat released*
B	Peleburan *Melting*	Haba diserap *Heat absorbed*
C	Pembekuan *Freezing*	Haba dibebaskan *Heat released*
D	Pembekuan *Freezing*	Haba diserap *Heat absorbed*

9. BAB 2 Rajah 5 menunjukkan satu model struktur atom.
Diagram 5 shows a model of atomic structure.



Rajah 5 / *Diagram 5*

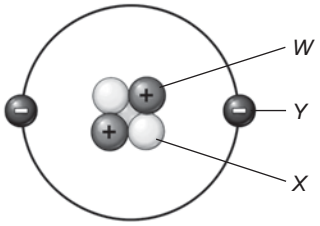
Siapakah yang mencadangkan model struktur atom ini?
Who suggested this atomic structure model?

A Niels Bohr
B J.J. Thomson
C James Chadwick
D Ernest Rutherford

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

10. BAB 2 Rajah 6 menunjukkan zarah subatom dalam helium.
Diagram 6 shows the subatomic particles in helium.



Rajah 6 / *Diagram 6*

Pernyataan manakah yang betul tentang *W*, *X* dan *Y*?
Which statement about W, X and Y is correct?

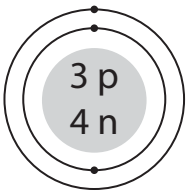
A *W* mempunyai jisim relatif 1
W has relative mass of 1

B *W* mempunyai cas relatif -1
W has a relative charge of -1

C *X* mempunyai jisim relatif $\frac{1}{1840}$
X has relative mass of $\frac{1}{1840}$

D *Y* mempunyai cas relatif 0
Y has a relative charge of 0

11. BAB 2 Rajah 7 menunjukkan struktur atom litium.
Diagram 7 shows the atomic structure of lithium.



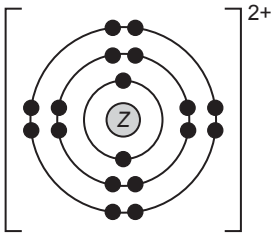
Rajah 7 / *Diagram 7*

Antara berikut, yang manakah betul tentang zarah subatom bagi atom litium?
Which of the following is correct about the subatomic particles for lithium atom?

	Nombor proton *Proton number*	**Bilangan neutron** *Number of neutrons*	**Nombor nukleon** *Nucleon number*
A	3	4	3
B	3	4	7
C	4	3	3
D	4	3	7

KBAT Mengaplikasi

12. BAB 2 Rajah 8 menunjukkan susunan elektron bagi ion Z^{2+}.
Diagram 8 shows the electron arrangement for ion Z^{2+}.



Rajah 8 / *Diagram 8*

Atom *Z* mempunyai 20 neutron. Perwakilan piawai atom manakah yang betul bagi *Z*?
Atom Z has 20 neutrons. Which standard representation of atom is correct for Z?

A $^{36}_{18}Z$

B $^{38}_{18}Z$

C $^{38}_{20}Z$

D $^{40}_{20}Z$

KBAT Mengaplikasi

13. BAB 2 Rajah 9 menunjukkan proses mengesan kebocoran di dalam saluran paip bawah tanah.
Diagram 9 shows the process of detecting leaks in underground pipelines.



Rajah 9 / *Diagram 9*

Isotop radioaktif yang manakah digunakan untuk tujuan ini?
Which radioactive isotope is used for this purpose?

A Natrium-24 / *Sodium-24*

B Teknetium-99 / *Technetium-99*

C Iodin-131 / *Iodine-131*

D Karbon-14 / *Carbon-14*

KBAT Mengaplikasi

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

Kertas 2

Bahagian A

KLU SOALAN

1. (b) Angin boleh menggerakkan turbin untuk menghasilkan tenaga elektrik.
Wind can move turbines to produce electrical energy.

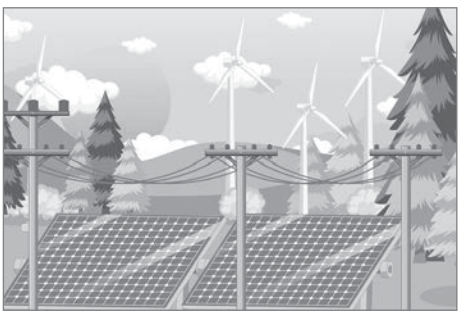
BAB 1

1. (a) Kimia memainkan peranan penting dalam masyarakat. Berikan **empat** sumbangan kimia kepada masyarakat.
*Chemistry plays an important role in society. Give **four** contributions of chemistry to society.*

- Membangunkan sumber tenaga yang baharu dan memperbaiki yang sedia ada
  Developing new sources of energy and improving existing ones
- Memperbaiki produktiviti pertanian melalui penghasilan baja, pestisid dan herbisid untuk meningkatkan hasil pertanian serta melindungi tanaman daripada haiwan perosak dan penyakit
  Improving agricultural productivity by developing fertilisers, pesticides and herbicides to increase crop yields and protect crops from pests and diseases
- Meningkatkan kelestarian alam sekitar dengan membangunkan kaedah untuk membersihkan bahan buangan berbahaya dan mengurangkan pencemaran udara dan air
  Improving environmental sustainability by developing methods for cleaning up hazardous waste and reducing air and water pollution
- Menghasilkan barangan kegunaan harian seperti kosmetik, agen pencuci dan bahan tambah makanan
  Producing daily use items such as cosmetics, cleaning agents and food additives

[4 markah / *4 marks*]

(b) Rajah 1 menunjukkan inovasi teknologi kimia.
Diagram 1 shows an innovation of a chemical technology.



Rajah 1 / *Diagram 1*

(i) Nyatakan teknologi yang terlibat.
State the technology involved.

Teknologi hijau / *Green technology*

[1 markah / *1 mark*]

(ii) Nyatakan kelebihan tenaga ini.
State the advantage of this energy.

Boleh diperbaharui / *Renewable*

[1 markah / *1 mark*]

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

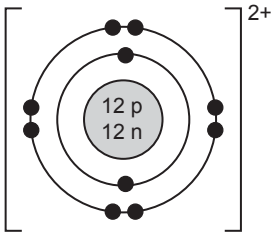
© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

KLU SOALAN

2. (b) (i) Nombor nukleon = nombor proton + bilangan neutron
Nucleon number = proton number + number of neutrons

BAB 2

2. Rajah 2 menunjukkan struktur atom bagi ion X^{2+}.
Diagram 2 shows the atomic structure of ion X^{2+}.



Rajah 2 / *Diagram 2*

(a) Apakah yang dimaksudkan dengan nombor nukleon?
What is meant by nucleon number?

Jumlah bilangan proton dan neutron di dalam nukleus sesuatu atom.

Total number of protons and neutrons in the nucleus of an atom.

[1 markah / *1 mark*]

(b) Berdasarkan Rajah 2,
Based on Diagram 2,

(i) Tentukan nombor nukleon bagi ion X^{2+}.
Determine the nucleon number for ion X^{2+}.

24

[1 markah / *1 mark*]

(ii) Tulis perwakilan piawai bagi atom *X*.
Write the standard representation for atom X.

$^{24}_{12}X$ / $^{24}_{12}Mg$

[1 markah / *1 mark*]

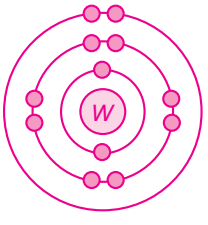
(c) Atom *W* ialah isotop bagi atom *X*.
Atom W is an isotope of atom X.

(i) Apakah persamaan antara atom *W* dengan atom *X*?
What is the similarity between atom W and atom X?

Bilangan proton / Bilangan elektron yang sama / *Same number of protons / number of electrons*

[1 markah / *1 mark*]

(ii) Lukis susunan elektron bagi atom *W*.
Draw the electron arrangement for atom W.



[2 markah / *2 marks*]

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

(iii) Nyatakan kegunaan kobalt-60 dalam bidang perubatan.
State the use of cobalt-60 in the field of medicine.

Digunakan dalam radioterapi untuk membunuh sel kanser tanpa pembedahan / Mensterilkan alat perubatan / *Used in radiotherapy to kill cancer cells without surgery / Sterilise surgical tools*

[1 markah / *1 mark*]

Bahagian B

KLU SOALAN

3. (b) Tiga jenis zarah subatom ialah proton, elektron dan neutron.
The three types of subatomic particles are proton, electron and neutron

(d) Jisim atom relatif = $\frac{\Sigma(\%\text{ isotop} \times \text{jisim isotop})}{100}$

Relative atomic mass = $\frac{\Sigma\,(\%\text{ isotope} \times \text{mass of isotope})}{100}$

BAB 1

3. (a) Rajah 3.1 menunjukkan perwakilan piawai bagi aluminium.
Diagram 3.1 shows standard representation of aluminium.

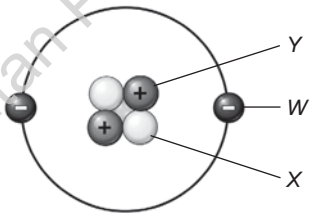
$^{27}_{13}Al$

Rajah 3.1 / *Diagram 3.1*

Apakah yang diwakili oleh nombor 27? Nyatakan bilangan proton dan neutron dalam atom aluminium serta tuliskan susunan elektron bagi atom aluminium.
What is represented by the number 27? State the number of protons and neutrons in an aluminium atom and write the electron arrangement for aluminium atom.

[4 markah / *4 marks*]

(b) Rajah 3.2 menunjukkan model struktur atom bagi helium.
Diagram 3.2 shows the atomic structure model for helium.

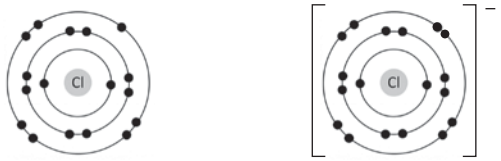


Rajah 3.2 / *Diagram 3.2*

Bandingkan zarah subatom *W*, *X* dan *Y* dari segi cas relatif dan jisim relatif.
Compare the subatomic particles of W, X and Y in terms of relative charges and relative masses.

[2 markah / *2 marks*]

(c) Rajah 3.3 menunjukkan susunan elektron bagi atom klorin dan ion klorida.
Diagram 3.3 shows the electron arrangements for chlorine atom and chloride ion.



Atom klorin / *Chlorine atom* Ion klorida / *Chloride ion*

Rajah 3.3 / *Diagram 3.3*

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

(i) Bandingkan bilangan zarah subatom bagi atom klorin dan ion klorida.
Compare the numbers of subatomic particles for a chlorine atom and a chloride ion.

[3 markah / *3 marks*]

(ii) Lukiskan struktur atom bagi ion klorida yang mempunyai 18 neutron.
Draw the atomic structure of a chloride ion that has 18 neutrons.

[3 markah / *3 marks*]

(d) Jadual 1 menunjukkan kelimpahan semula jadi isotop bagi dua unsur dalam satu sampel sebatian.
Table 1 shows the natural abundance of the isotopes for two elements in a sample of a compound.

Unsur *Elements*	**Perwakilan piawai** *Standard representation*	**Kelimpahan semula jadi (%)** *Natural abundance (%)*
Oksigen-16 *Oxygen-16*	$^{16}_{8}O$	70
Oksigen-17 *Oxygen-17*	$^{17}_{8}O$	20
Oksigen-18 *Oxygen-19*	$^{18}_{8}O$	10
Karbon-12 *Carbon-12*	$^{12}_{6}C$	85
Karbon-13 *Carbon-13*	$^{13}_{6}C$	10
Karbon-14 *Carbon-14*	$^{14}_{6}C$	5

Jadual 1 / *Table 1*

Hitungkan jisim atom relatif bagi oksigen dan karbon dalam sampel sebatian tersebut. Seterusnya, lukiskan struktur atom bagi oksigen-16 dan karbon-12.
Calculate the relative atomic masses of oxygen and carbon in the sample of the substance. Then, draw the atomic structures of oxygen-16 and carbon-12.

[8 markah / *8 marks*]

KLU SOALAN

4. (a) (i) Bilangan elektron bagi suatu atom neutral adalah sama dengan nombor proton.
The number of electrons for a neutral atom is equal to its proton number.

(b) Bincangkan perkembangan bagi lima model atom.
Discuss the development of the five atomic models.

4. Jadual 2 menunjukkan beberapa unsur serta bilangan elektron dan bilangan neutron masing-masing. *W, X, Y* dan *Z* tidak mewakili simbol sebenar unsur.
Table 2 shows some elements with their number of electrons and number of neutrons respectively. W, X, Y and Z are not represent the actual symbols of the elements.

BAB 2

Unsur *Element*	**Bilangan elektron** *Number of electrons*	**Bilangan neutron** *Number of neutrons*
W	8	8
X	8	10
Y	9	10
Z	11	12

Jadual 2 / *Table 2*

© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

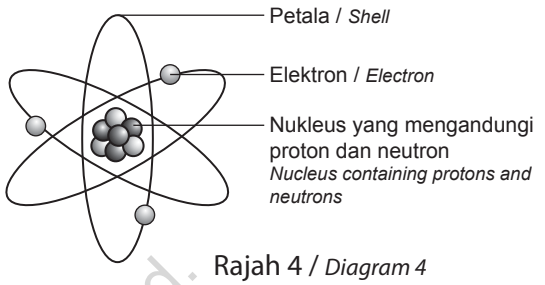
(a) (i) Pilih **dua** unsur dalam Jadual 2 yang merupakan isotop.
*Choose **two** elements in Table 2 which are isotopes.*
KBAT Mengaplikasi
[2 markah / *2 marks*]

(ii) Tulis susunan elektron bagi unsur *Z*.
Write the electron arrangement for element Z.
KBAT Mengaplikasi
[1 markah / *1 mark*]

(iii) Nyatakan definisi bagi isotop dan berikan **tiga** isotop dan kegunaannya dalam kehidupan harian.
*State the definition of isotope and give **three** isotopes and their uses in daily life.*
[7 markah / *7 marks*]

(b) Rajah 4 menunjukkan model struktur atom yang terhasil daripada perkembangan model struktur atom oleh ahli-ahli sains terdahulu.
Diagram 4 shows the model of atomic structure produce as a result of the development of atomic models by earlier scientists.

Namakan semua model struktur atom dan penemuannya mengikut urutan yang betul.
Name all the atomic structure models and their discoveries in the correct order.
[10 markah / *10 marks*]



Rajah 4 / *Diagram 4*

Bahagian C

KLU SOALAN

5. (b) Prosedur keselamatan ialah langkah-langkah yang perlu diambil untuk menguruskan kecemasan semasa berada di dalam makmal.
Safety procedures are the steps that need to be taken to deal with emergencies in the laboratory.
(c) Kadar keterlarutan gula ditentukan berdasarkan masa yang diambil untuk gula melarut.
Rate of dissolving of sugar is determined based on the time taken for the sugar to dissolve. .

5. (a) Senaraikan **empat** peralatan keselamatan di dalam makmal dan nyatakan fungsinya.
*List **four** safety equipments in the laboratory and state its functions.*
BAB 1
[8 markah / *8 marks*]

(b) Semasa menjalankan satu eksperimen di dalam makmal, anda terlanggar sebuah bikar berisi heksana menyebabkannya terjatuh dan pecah. Nyatakan langkah pengurusan kemalangan yang anda perlu laksanakan untuk memastikan keselamatan semua orang di dalam makmal.
While conducting a laboratory experiment, you accidentally knock over a beaker containing hexane, causing it to fall and break. State the emergency management procedures you should follow to ensure the safety of everyone in the laboratory.
[5 markah / *5 marks*]

(c) Serbuk gula dan ketulan gula melarut di dalam air suling dalam tempoh masa yang berbeza.
Sugar powder and sugar cubes dissolve in distilled water in different amounts of time.

Berdasarkan pernyataan di atas, rancang satu eksperimen untuk mengkaji kadar keterlarutan gula dengan saiz yang berbeza di dalam air suling. Huraian anda hendaklah mengandungi senarai bahan dan radas serta prosedur eksperimen.
Based on the statement above, plan an experiment to study the rate of dissolving of sugar of different size in distilled water. Your explanation must include lists of materials and apparatus as well as the procedure of the experiment.
[7 markah / *7 marks*]

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

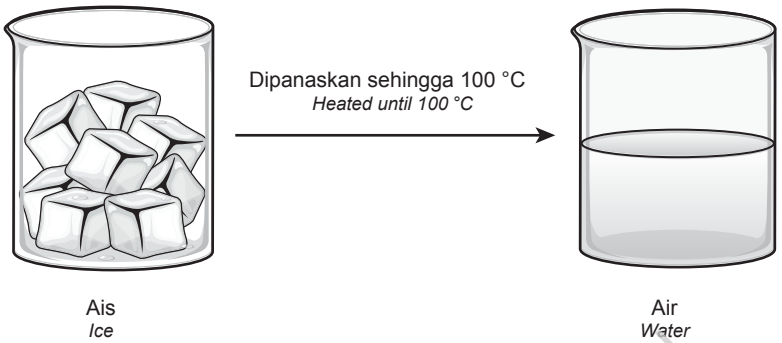
© Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

KLU SOALAN

6. (a) (i) Proses peleburan
Melting process
(b) Label takat lebur naftalena pada graf.
Label the melting point of naphthalene on the graph.

BAB 2

6. (a) Rajah 5 menunjukkan perubahan keadaan jirim apabila ais dipanaskan sehingga 100 °C.
Diagram 5 shows the change of state of matter when ice is heated up to 100 °C.



Rajah 5 / *Diagram 5*

(i) Berdasarkan Rajah 5:
Based on Diagram 5:

- Lukis susunan zarah bagi ais dan air.
Draw the particle arrangement for ice and water.
- Nyatakan susunan zarah dalam ais dan air.
State the arrangement of particles in ice and water.
- Nyatakan pergerakan zarah bagi ais dan air.
State the movement of particles for ice and water.
- Nyatakan tenaga kinetik bagi ais dan air.
State the kinetic energy for ice and water.

KBAT Mengaplikasi KBAT Menganalisis [8 markah / *8 marks*]

(ii) Lakarkan graf suhu melawan masa bagi pemanasan ais tersebut daripada 0 °C hingga 100 °C.
Sketch a graph of temperature against time for the heating of ice from 0 °C to 100 °C.

KBAT Mengaplikasi KBAT Menilai [2 markah / *2 marks*]

(b) Naftalena melebur apabila dipanaskan. Takat lebur bagi naftalena ialah 80 °C. Huraikan satu eksperimen untuk menentukan takat lebur naftalena di makmal. Huraian anda perlu mengandungi rajah susunan radas dan bahan yang berlabel serta graf pemanasan naftalena.
Naphthalene melts when heated. The melting point of naphthalene is 80 °C. Describe an experiment to determine the melting point of naphthalene in the laboratory. Your description should include a labelled diagram of apparatus set-up and a cooling curve of naphthalene.

KBAT Mereka cipta [10 markah / *10 marks*]

JAWAPAN

PRAKTIS SPM 1 (Bhg B & C)

POT Enrolment key ♥ 2Ng$CLYV

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.