



KEMENTERIAN PENDIDIKAN
JABATAN PENDIDIKAN NEGERI KEDAH

K@MPOI

Kedah Academic Master Plan of Intervention

Kimia

Kebersamaan Memacu Pendidikan Kedah



KEMENTERIAN PENDIDIKAN
JABATAN PENDIDIKAN NEGERI KEDAH

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Tinta Harapan dan Penghargaan



Haji Rozaini bin Ahmad
Pengarah Pendidikan
Negeri Kedah

~Kebersamaan Memacu
Pendidikan Kedah~

Assalamualaikum warahmatullah hiwabarokatuh dan salam 'Kebersamaan Memacu Pendidikan Kedah'.

Setinggi-tinggi kesyukuran dizahirkan kepada Allah Yang Maha Agung atas limpahan kasih sayang-Nya, **Modul K@MPol** atau **Kedah Academic Master Plan of Intervention** yang melibatkan tujuh belas mata pelajaran utama di negeri Kedah dapat direalisasikan. Pujangga ada menyatakan 'bukan mudah, hendak mudah', namun hasrat saya terhadap warga pendidikan di negeri Kedah adalah 'Kebersamaan Memacu Pendidikan Kedah' merupakan langkah awal melakar sesebuah kejayaan.

Penghasilan **Modul K@MPol** adalah melibatkan kerjasama semua sektor utama JPN Kedah dan diterajui oleh Sektor Pembelajaran, JPN Kedah. Gabungan idea yang padu pegawai meja mata pelajaran, pegawai-pegawai di PPD dan guru-guru pakar yang merupakan jurulatih negeri membantu menggarap idea dalam merealisasikan penghasilan bahan yang bermutu ini. Selain itu, **Modul K@MPol** juga merupakan sebahagian wadah pendidikan dalam memastikan kemenjadian murid-murid secara holistik dapat diterjemahkan dalam pendidikan sebenar. Oleh itu, besarlah harapan saya **Modul K@MPol** ini menjadi bahan pilihan yang diguna pakai oleh guru-guru.

Setinggi-tinggi ucapan tahniah dan jutaan terima kasih saya kalamkan kepada semua pihak terutamanya Sektor Pembelajaran, Sektor Pendidikan Islam, Sektor Sumber Teknologi Pendidikan, PPD serta pihak yang terlibat secara langsung. Semoga usaha murni ini dapat menjadi satu inspirasi kepada semua guru dan murid di negeri Kedah dalam memastikan kemenjadian dalam kurikulum.

Akhir kata dari saya, bersama-samalah kita memohon keberkatan dan kekuatan daripada Allah SWT semoga kejayaan menjadi milik kita kerana persiapan terbaik untuk esok adalah melakukan yang terbaik untuk hari ini.

Sekian, terima kasih.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN
JABATAN PENDIDIKAN NEGERI KEDAH

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Tinta Harapan dan Penghargaan



Haji Ahmad Shukri bin Shafie
Timbalan Pengarah Pendidikan
(Pembelajaran)
Negeri Kedah

Assalamualaikum warahmatullah hiwabarokatuh dan salam sejahtera.

Bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah dan rahmat-Nya Sektor Pembelajaran, JPN Kedah berjaya mengemudikan penghasilan **Modul K@MPol** untuk memastikan kecemerlangan murid SPM. Penghasilan Modul **K@MPol** ini adalah selari dengan KSSM pada masa ini dan menepati item Sijil Pelajaran Malaysia (SPM).

Modul K@MPol merupakan buah tangan kepada guru-guru dan murid-murid di negeri Kedah dalam usaha memastikan lakaran kejayaan SPM yang cemerlang dapat dicapai. Modul ini merupakan sebahagian usaha yang dilaksanakan dalam memastikan kemenjadian murid. Format Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) yang baharu merupakan satu penanda aras yang dihasratkan dapat membentuk kualiti dan membuka *horizon* pemikiran dalam pendidikan anak-anak generasi kini. Guru-guru serta anak-anak sekalian, letakkan harapan setinggi gunung, andai jatuh kita masih berada antara ribuan bintang.

Setinggi-tinggi ucapan tahniah dan jutaan terima kasih saya kalamkan kepada semua pihak terutamanya guru-guru jurulatih utama mata pelajaran yang terlibat dalam penghasilan **Modul K@MPol**. Usaha yang berterusan ini diharapkan menjadi garapan terbaik buat bekalan anak-anak didik kita dalam peperiksaan SPM nanti. Usaha dan tawakal pastinya langkah awal menyelusuri kejayaan.

Akhir kata dari saya, bersama-samalah kita memohon hidayah daripada Allah SWT semoga lakaran kejayaan dalam bidang kurikulum terutamanya SPM menjadi milik kita.

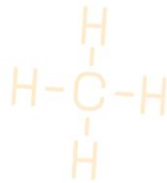
Sekian, terima kasih.

~Kebersamaan Memacu
Pendidikan Kedah~



KEMENTERIAN PENDIDIKAN
JABATAN PENDIDIKAN NEGERI KEDAH

19 K potassium	95 Am americium	15 P phosphorus	8 O oxygen	53 I iodine
-----------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------	--------------------------



KIMI



PENGHARGAAN & TERIMA KASIH

MOHAMAD ZAMIER BIN MD TAIB	Sektor Pembelajaran JPN
NOR AISYAH BINTI MD TAHIR	PPD Kuala Muda Yan
ZUHAILAH BINTI HASHIM	PPD Sik
SITI SHUHANA BINTI SHAHADAN	PPD Kota Setar
WAN MOHD SUHAIMI BIN WAN IBRAHIM	PPD Kulim Bandar Baharu

RAMZI BIN RAHIM	SMK Baling
CHOW OAI CHIN	SMK Kuala Ketil
SABARIAH BINTI ISMAIL	SM Teknik Alor Setar
FARIZZ IZZUAN BIN BUSRI	SMK Agama Kedah
SITI NOR KAMISA BINTI MAT ISA	SMK Keat Hwa 2
LEE CHIN CHIN	SMK St. Michael
ZURAINI BINTI JOHARI	SM Sains Sultan Mohamad Jiwa
SITI HAJAR BINTI HAMID	SMK Agama Yan
RABEATUL ADAWIYAH BINTI MANSOR	SMK Khir Johari

PENGHARGAAN & TERIMA KASIH

RAFIDAH BINTI ROFFIE	SMK Pulau Nyior
ABD HAFIZ BIN ABDULLAH	SBPI Kubang Pasu
VIKNESWARAN A/L CHANDRAN	SM Sains Kubang Pasu
HAIRUL NIZAM BIN OMAR	SM Sultan Abdul Halim
NOR FARHIDA BINTI MOHD KHALID	SMK Lubok Merbau

NORSUZILAWATI BINTI ABU BAKAR	SMK Syed Ibrahim
SITI HAJAR BINTI ABD HAMID	SMK Tokai
MARLINA AZLIZA BINTI ROSLI	SMK Chepir
SITI NAIMAH BINTI ABDUL RAZAK	SMK Seri Enggang
NOR HAYATI BINTI HASHIM	SMK Sik
NUR FARHANA BINTI MOHAMAD MOKHTAR	SMK Taman Mutiara Kulim

KIMIA

CHEMISTRY

Tema	Bidang Pembelajaran	Nombor Slaid
Definisi		5
Asas Kimia	Struktur Atom	16
	Formula dan Persamaan Kimia	19
	Jadual Berkala Unsur	22
	Ikatan Kimia	29
Interaksi Antara Jirim	Asid, Bes dan Garam	31
	Kadar Tindak Balas	47
Kimia Industri	Bahan Buatan Dalam Industri	49

DEFINISI

- cara mengingat definisi :

perlutahu dan catatkan kata kunci + penerangan

DEFINITION

- *how to memorise :*

know and stated keyword + explanation

1	Kimia <i>Chemistry</i>	Kajian tentang komposisi, struktur, sifat dan interaksi antara jirim. <i>Field of science that studies the structures, properties, compositions and interactions between matters.</i>
2	Atom <i>Atom</i>	Zarah paling kecil bagi sesuatu unsur yang dapat mengambil bahagian dalam sesuatu tindak balas kimia. <i>Smallest particle of an element that took place in chemical reaction.</i>
3	Molekul <i>Molecule</i>	Zarah neutral yang terdiri daripada dua atau lebih atom yang berpadu secara kimia. <i>Neutral particle that consist two or more atom that chemically combined</i>
4	Ion <i>Ion</i>	Zarah yang bercas positif atau negatif. <i>Particle that have charges either positive or negative.</i>
5	Unsur <i>Element</i>	Bahan kimia yang terdiri daripada satu jenis atom sahaja. <i>Chemical that consist one type of atom only</i>
6	Sebatian <i>Compound</i>	Bahan kimia yang terdiri daripada dua atau lebih unsur yang berpadu secara kimia. <i>Chemical that consist that consist two or more element that chemically combined.</i>
7	Nombor proton <i>Proton number</i>	Bilangan proton yang terdapat di dalam nukleus sesuatu atom. <i>Number of proton in nucleus of an atom.</i>
8	Nombor nukleon <i>Nucleon number</i>	Jumlah / hasil tambah bilangan proton dan neutron di dalam nukleus sesuatu atom. <i>Total number of proton and neutron in an nucleus of an atom.</i>

9.	Isotop <i>Isotope</i>	Atom-atom unsur yang sama dengan bilangan proton yang sama tetapi bilangan neutron yang berbeza. <i>Atoms of the same element that have same number of proton but different number of neutron</i>
10.	Elektron valens <i>Valence electron</i>	Elektron yang berada di petala terluar sesuatu atom. <i>Electrons that located in the outermost shell.</i>
11.	Resapan <i>Diffusion</i>	Proses apabila zarah-zarah sesuatu bahan bergerak dari kawasan yang berkepekatan tinggi ke kawasan yang berkepekatan rendah. <i>Process when particle of reactant that moves from high concentration region to low concentration region</i>
12.	Takat lebur <i>Melting point</i>	Suhu tetap apabila sesuatu bahan dalam keadaan pepejal bertukar menjadi cecair. <i>Constant temperature when a substance changes from solid state to become liquid at a specific pressure</i>
13.	Takat beku <i>Freezing point</i>	Suhu tetap apabila sesuatu bahan dalam keadaan cecair bertukar menjadi pepejal. <i>Constant temperature when a substance changes from liquid state to become solid at a specific pressure</i>
14.	Jisim atom relatif <i>Relative atomic mass</i>	Jisim purata satu atom unsur tersebut berbanding dengan 1/12 kali jisim satu atom karbon-12. <i>Average mass of an atom of the element compared to 1/12 of the mass of one carbon-12 atom</i>
15.	1 mol <i>1 mole</i>	Kuantiti bahan yang mengandungi bilangan zarah yang sama dengan bilangan atom dalam 12g karbon-12. <i>Mass of reactant that contain number of particles with the same number of atom in 12 g of carbon-12</i>
16.	Pemalar Avogadro <i>Avogadro constant</i>	Bilangan zarah yang terkandung di dalam satu mol bahan iaitu, $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. <i>Number of particle that contained in 1 mol of reactant that is $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.</i>

17.	Jisim molar <i>Molar mass</i>	Jisim bagi 1 mol bahan (gmol^{-1}). <i>Mass of 1 mole of reactant (gmol^{-1})</i>
18.	Isipadu molar <i>Mass volume</i>	Isipadu bagi 1 mol gas yang menempatkan 24dm^3 pada suhu dan tekanan bilik atau isipadu 1 mol gas yang menempati 22.4 dm^3 pada suhu dan tekanan piawai (STP). <i>Volume for 1 mol of gas that contains 24dm^3 at room temperature and pressure or volume of 1 mol of gas that contains 22.4 dm^3 at standard temperature and pressure.</i>
19.	Formula kimia <i>Chemical formula</i>	Perwakilan sesuatu bahan kimia dengan menggunakan huruf untuk mewakili atom dan nombor subskrip untuk menunjukkan bilangan setiap jenis atom yang terdapat di dalam bahan itu. <i>Representatives for chemical reactant using letters to represent atom and subscribe number to show number of every elements in that reactants.</i>
20.	Formula empirik <i>Empirical formula</i>	Formula kimia yang menunjukkan nisbah teringkas bilangan atom setiap jenis unsur dalam sesuatu sebatian. <i>Chemical formula that shows the simplest ratio of number of atoms of each element in a compound.</i>
21.	Formula molekul <i>Molecular formulae</i>	Formula kimia yang menunjukkan bilangan sebenar atom-atom setiap jenis unsur di dalam satu molekul sesuatu sebatian. <i>Chemical formula that shows the actual number of atoms of each element in a molecule of a compound.</i>
22.	Kumpulan <i>Group</i>	Lajur menegak dalam Jadual Berkala Unsur. <i>Vertical columns in the Periodic Table of Elements.</i>
23.	Kala <i>Period</i>	Baris mendatar dalam Jadual Berkala Unsur. <i>Horizontal rows in the Periodic Table of Elements.</i>
24.	Amfoterik <i>Amphoteric</i>	Oksida yang bersifat kedua-dua asid dan bes. <i>Oxides that are both acids and bases.</i>

25.	Elektrolisis <i>Electrolysis</i>	Proses penguraian sesuatu sebatian dalam keadaan lebur atau akueus kepada unsur jujuknya apabila arus elektrik mengalir melaluinya. <i>The process of breaking down a compound in a molten or aqueous state into its constituent elements when an electric current flows through it.</i>
26.	Elektrolit <i>Electrolyte</i>	Bahan yang dapat mengalirkan arus elektrik dalam keadaan lebur atau larutan akues dan mengalami perubahan kimia. <i>Substances that can conduct electric current in a molten state or aqueous solution and undergo chemical changes.</i>
27.	Bukan elektrolit <i>Non-electrolyte</i>	Bahan yang tidak mengalirkan arus elektrik dalam keadaan lebur atau larutan akueus <i>A substance that does not conduct electricity in a molten or aqueous solution</i>
28.	Siri elektrokimia <i>Electrochemical series</i>	Susunan logam berdasarkan kecenderungannya untuk menderma elektron <i>The arrangement of metals is based on their tendency to donate electrons</i>
29.	Asid <i>Acid</i>	Bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan ion hidrogen, H ⁺ . <i>Chemicals that ionize in water to produce hydrogen ions, H⁺.</i>
30.	Bes <i>Base</i>	Bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan ion hidroksida, OH ⁻ . <i>Chemicals that ionize in water to produce hydroxide ions, OH⁻.</i>
31.	Asid kuat <i>Strong acid</i>	Bahan kimia yang mengion dengan lengkap dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidrogen yang tinggi. <i>A chemical that ionizes completely in water to produce a high concentration of hydrogen ions.</i>
32.	Asid lemah <i>Weak acid</i>	Bahan kimia yang mengion separa dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidrogen yang rendah. <i>A chemical that partially ionizes in water to produce a low concentration of hydrogen ions.</i>

33.	Alkali kuat <i>Strong alkali</i>	Bahan kimia yang mengion dengan lengkap di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidroksida yang tinggi. <i>A chemical that ionizes completely in water to produce a high concentration of hydroxide ions.</i>
34.	Alkali lemah <i>Weak alkali</i>	Bahan kimia yang mengion separa di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidroksida yang rendah <i>A chemical that partially ionizes in water to produce a low concentration of hydroxide ions</i>
35.	Nilai pH <i>pH value</i>	Kepekatan ion hidrogen dan ion hidroksida di dalam sesuatu larutan akueus <i>The concentration of hydrogen ions and hydroxide ions in an aqueous solution</i>
36.	Kepekatan <i>Concentration</i>	Kuantiti zat terlarut dalam seunit isi padu larutan. <i>The amount of solute in a unit volume of solution.</i>
37.	Kemolaran <i>Molarity</i>	Bilangan mol zat terlarut yang terdapat di dalam 1 dm ³ larutan. <i>The number of moles of solute found in 1 dm³ of solution.</i>
38.	Larutan piawai <i>Standard solution</i>	Sesuatu larutan yang kepekataannya diketahui dengan jitu. <i>A solution whose concentration is precisely known.</i>
39.	Peneutralan <i>Neutralisation</i>	Tindak balas di antara asid dan besdan menghasilkan garam dan air. <i>The reaction between acid and base produces salt and water.</i>
40.	Takat akhir <i>End Point</i>	Titik terakhir dalam proses pentitratan di mana penunjuk berubah warna. <i>The end point in the titration process where the indicator changes color.</i>

41.	Garam Salt	Sebatian ion yang terbentuk apabila ion hidrogen, H ⁺ dalam asid digantikan dengan logam atau ion ammonium, NH ₄ ⁺ . <i>An ionic compound formed when the hydrogen ion, H⁺ in an acid is replaced by a metal or ammonium ion, NH₄⁺.</i>
42.	Aloi Alloy	Campuran dua unsur atau lebih mengikut peratusan yang tertentu dengan unsur utamanya ialah logam. <i>A mixture of two or more elements according to a certain percentage with the main element being a metal.</i>
43.	Polimer Polymer	Molekul berantai panjang yang terbina daripada banyak ulangan unit kecil yang dinamakan monomer <i>Long chain molecules made up of many repeating small units called monomers</i>
44.	Bahan komposit Composite material	Bahan baharu yang dihasilkan daripada campuran dua atau lebih bahan seperti logam, aloi, kaca, seramik dan polimer yang mempunyai sifat lebih baik daripada bahan asalnya. <i>New materials produced from a mixture of two or more materials such as metals, alloys, glass, ceramics and polymers that have better properties than the original materials.</i>
45.	Kadar tindak balas Rate of reaction	Perubahan kuantiti bahan tindak balas atau hasil tindak balas per unit masa. <i>Change in quantity of reactants or reaction products per unit of time.</i>
46.	Sebatian karbon Carbon compound	Sebatian yang mengandungi unsur karbon sebagai salah satu unsur jujuknya. <i>A compound that contains carbon as one of its constituent elements.</i>
47.	Hidrokarbon Hydrocarbon	Sebatian/ Molekul organik yang terdiri daripada unsur hidrogen dan karbon sahaja. <i>Compounds / Organic molecules that consist of hydrogen and carbon elements only.</i>
48.	Isomer Isomer	Sebatian yang mempunyai formula molekul yang sama tetapi formula struktur yang berbeza. <i>Compounds that have the same molecular formula but different structural formulas.</i>

49.	Tindak balas redoks Redox reaction	Tindak balas kimia di mana proses pengoksidaan dan penurunan berlaku secara serentak. A chemical reaction in which oxidation and reduction occur simultaneously.
50.	Anod Anode	Elektrod di mana pengoksidaan berlaku. Electrode where oxidation occurs.
51.	Katod Cathode	Elektrod di mana penurunan berlaku. Electrode where the reduction occurs.
52.	Kation Cation	Ion yang bercas positif Positively charged ion
53.	Anion Anion	Ion yang bercas negatif Negatively charged ion
54.	Agen pengoksidaan Oxidising agent	Bahan yang menyebabkan pengoksidaan berlaku dan dalam masa yang sama ia mengalami penurunan. A substance that causes oxidation to occur and at the same time it undergoes reduction.
55.	Agen Penurunan Reducing agent	Bahan yang menyebabkan penurunan berlaku dan dalam masa yang sama ia mengalami pengoksidaan. The substance that causes the reduction occurs and at the same time it undergoes oxidation
56.	Keupayaan elektrod Potential difference	Beza keupayaan yang terhasil apabila wujud keseimbangan antara kepingan logam M dan larutan akues yang mengandungi ion logam M ⁺ dalam sel setengah. The potential difference that results when there is an equilibrium between the sheet of metal M and an aqueous solution containing metal ions M ⁺ in the half-cell.

57.	Siri kereaktifan <i>Reactivity series</i>	Susunan logam-logam mengikut kereaktifannya terhadap oksigen. <i>Arrange the metals according to their reactivity to oxygen.</i>
58.	Termokimia <i>Thermochemistry</i>	Satu cabang kimia yang mengkaji perubahan tenaga haba dalam tindak balas kimia. <i>A branch of chemistry that studies heat energy changes in chemical reactions.</i>
59.	Tindak balas eksotermik <i>Exothermic reaction</i>	Tindak balas kimia yang membebaskan haba ke persekitaran. <i>A chemical reaction that releases heat to the environment.</i>
60.	Tindak balas endotermik <i>Endothermic reaction</i>	Tindak balas kimia yang menyerap haba dari persekitaran. <i>A chemical reaction that absorbs heat from the environment.</i>
61.	Haba pemendakan <i>Heat of displacement</i>	Perubahan haba apabila satu mol mendakan terbentuk daripada ion-ion dalam larutan akuesnya. <i>Heat change when one mole of precipitate is formed from the ions in its aqueous solution.</i>
62.	Haba penyesaran <i>Heat of displacement</i>	Perubahan haba apabila satu mol logam disesarkan daripada larutan garamnya oleh logam yang lebih elektropositif. <i>The heat change when one mole of a metal is displaced from its salt solution by a more electropositive metal.</i>
63.	Haba peneutralan <i>Heat of neutralisation</i>	Haba terbebas apabila satu mol ion H ⁺ bertindak balas dengan ion OH ⁻ untuk membentuk satu mol air. <i>Heat is released when one mole of H⁺ ions reacts with OH⁻ ions to form one mole of water.</i>
64.	Haba pembakaran <i>Heat of combustion</i>	Haba terbebas apabila satu mol bahan terbakar dengan lengkap dalam oksigen berlebihan. <i>Heat is released when one mole of a substance burns completely in excess oxygen.</i>

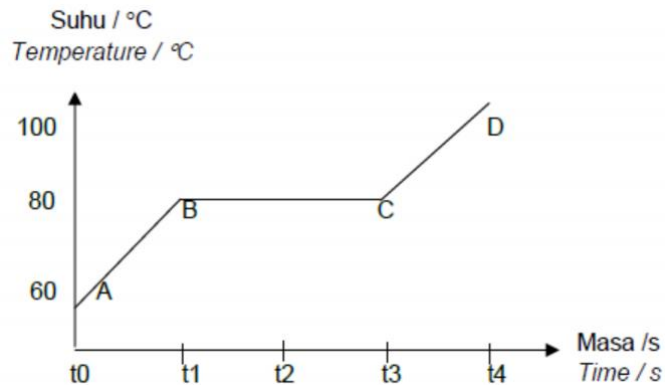
65.	Nilai bahan api Fuel value	Jumlah tenaga haba yang dibebaskan apabila satu gram bahan api terbakar lengkap dalam oksigen. The amount of heat energy released when one gram of fuel burns completely in oxygen.
66.	Sabun Soap	Garam natrium atau kalium bagi asid lemak. Sodium or potassium salts of fatty acids.
67.	Detergen Detergent	Garam natrium atau kalium alkilbenzena sulfonat atau garam natrium atau alkil sulfat. Sodium or potassium salt of alkylbenzene sulfonate or sodium salt or alkyl sulfate.
68.	Saponifikasi Saponification	Proses hidrolisis beralkali lemak untuk menghasilkan garam asid lemak iaitu sabun. Alkaline hydrolysis process of fat to produce fatty acid salt which is soap.
69.	Bahan tambah makanan Food additives	Bahan kimia yang ditambah dalam kuantiti kecil untuk tujuan mengawet atau meningkatkan bau, rasa dan rupa makanan. Chemicals added in small quantities for the purpose of preserving or improving the smell, taste and appearance of food.
70.	Pengawet Preservatives	Bahan yang ditambah dalam makanan untuk melambatkan atau menghalang proses pertumbuhan dan pembiakan mikroorganisma yang boleh merosakkan makanan. Substances added to food to slow down or prevent the growth and reproduction of microorganisms that can spoil food.
71.	Pengantioksidan Antioxidant	Bahan yang ditambah dalam makanan untuk melambatkan atau merencat proses pengoksidaan makanan. Substances added in food to slow or inhibit the oxidation process of food.
72.	Perisa Flavoring	Bahan yang ditambah dalam makanan untuk memberikan rasa, melazatkan atau memperbaiki rasa tertentu makanan. Substances added in food to give taste, flavor or improve a certain taste of food.

73.	Penstabil <i>Stabilisers</i>	Bahan yang ditambah dalam makanan untuk memastikan makanan tidak terasing dan memperbaiki kestabilan emulsi. <i>A substance added in food to ensure that the food does not separate and improve the stability of the emulsion.</i>
74.	Pewarna <i>Coloring</i>	Bahan asli atau sintetik yang ditambah untuk memperbaiki warna makanan yang diproses. <i>Natural or synthetic ingredients added to improve the color of processed foods.</i>
75.	Antibiotik <i>Antibiotics</i>	Ubat yang menyekat pertumbuhan atau membunuh bakteria. <i>Medicine that inhibit the growth or kill bacteria.</i>
76.	Analgesik <i>Analgesic</i>	Ubat untuk menahan atau meredakan kesakitan. <i>Medicines to stop or relieve pain.</i>
77.	Psikoterapeutik <i>Psychotherapeutic</i>	Ubat yang digunakan dalam rawatan penyakit mental. <i>Medicines used in the treatment of mental illness.</i>
78.	Psikotik <i>Psychotic</i>	Ubat yang digunakan dalam rawatan penyakit mental. <i>Medicines used in the treatment of mental illness.</i>
79.	Stimulan <i>Stimulant</i>	Ubat yang merangsang dan mengaktifkan kegiatan otak, badan, dan perasaan pesakit. <i>Medicine that stimulate and activate the brain, body, and feelings of the patient.</i>
80.	Antidepresan <i>Antidepressant</i>	Ubat untuk merawat kemurungan. <i>Medicines to treat depression.</i>
81.	Antipsikotik <i>Antipsychotic</i>	Ubat penenang atau tranquilizer untuk merawat gejala penyakit psikosis. <i>Sedatives or tranquilizers to treat the symptoms of psychosis.</i>

STRUKTUR ATOM / ATOMIC STRUCTURE

1. Rajah menunjukkan graf suhu melawan masa bagi peleburan pepejal naftalena.

Diagram shows a graph of temperature against time for the melting of naphthalena solid



Terangkan mengapa suhu tidak berubah dari t1 ke t3
Explain why the temperature remains unchanged from t1 to t3. [2M]

JAWAPAN

➤ Tenaga haba yang diserap
Heat energy absorbed

➤ digunakan untuk mengatasi daya tarikan antara zarah sehingga pepejal bertukar menjadi cecair
is used to overcome the attraction force between the particles until solid change to liquid

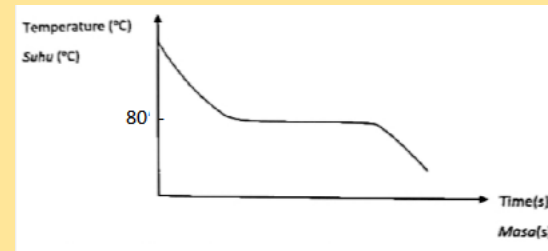
2. Takat lebur bahan X ialah 80°C .
The melting point of X is 80°C

i) Lukis lengkung penyejukan bagi cecair X apabila disejukkan dalam keadaan suhu bilik.
Draw the shape curve of liquid X when cooling into room temperature. [2M]

ii) Terangkan mengapa suhu malar semasa cecair X berubah kepada pepejal?
Explain why the temperature remains unchanged when liquid X changed into solid. [2M]

JAWAPAN

i)



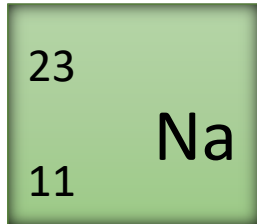
ii) Tenaga haba yang dibebaskan ke persekitaran diimbangi oleh tenaga haba yang terbebas apabila zarah menarik antara satu sama lain untuk membentuk pepejal

Heat energy that is lost to the surrounding is balanced by the heat energy released when the particles attract each other to form solid

STRUKTUR ATOM / ATOMIC STRUCTURE

3. Perwakilan piawai unsur membolehkan maklumat tentang sesuatu unsur dipamerkan dengan cara yang lebih ringkas dan tepat.

Standard representation of an element allows information about an element to be displayed in simpler and more accurate manner.



Nyatakan **empat maklumat** yang dapat diperolehi daripada perwakilan piawai di atas.

State four information that can be obtained from the above standard representation. [4M]

JAWAPAN

- Unsur tersebut adalah **Natrium**
The element is sodium
- **Nombor proton adalah 11**
Proton number is 11
- **Nombor nukleon adalah 23**
Nucleon number is 23
- **Bilangan neutron adalah 12**
Number of neutron is 12

4. Natrium-24 adalah isotop kepada Natrium -23. **Lukiskan** dan **huraikan** struktur atom bagi Natrium-24.

Terangkan mengapa Natrium-23 dan Natrium-24 adalah isotop.
Sodium-24 is the isotope for Sodium-23.

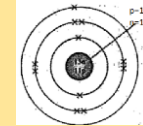
Draw and describe the atomic structure of Sodium-24

Explain why Sodium -23 and Sodium-24 are isotope. [6M]

JAWAPAN

Rajah-1m

Label-1m



- **Atom Natrium-24 mempunyai 11 proton dan 13 neutron dalam nukleus**
Sodium-24 atom has 11 protons and 13 neutrons in the nucleus
- **Atom Natrium-24 mempunyai 11 elektron dengan susunan elektron 2.8.1**
Sodium-24 atom has 11 electrons with the electron arrangement of 2.8.1
- **Atom Natrium-23 mempunyai 11 proton dan 12 neutron dalam nukleus**
Sodium-23 atom has 11 protons and 12 neutrons in the nucleus.
- **Natrium-23 dan Natrium-24 adalah isotop kerana mempunyai bilangan proton yang sama tetapi bilangan neutron yang berbeza**
Sodium-23 and Sodium-24 are isotopes as they have same number of protons but different number of neutrons.

STRUKTUR ATOM / ATOMIC STRUCTURE

5. Rajah menunjukkan dua keadaan jirim bagi suatu bahan yang sama.

Diagram shows the state of two matters of a same substance



X

Y

Bandingkan susunan zarah dalam X dan Y dari aspek berikut.

Compare the arrangement of the particles in X and Y in terms of the following aspects:

- **susunan zarah**
Arrangement of the particles
- **pergerakan zarah**
Movement of the particles
- **Daya tarikan antara zarah**
Force of attraction between the particles
- **kandungan tenaga**
Energy content

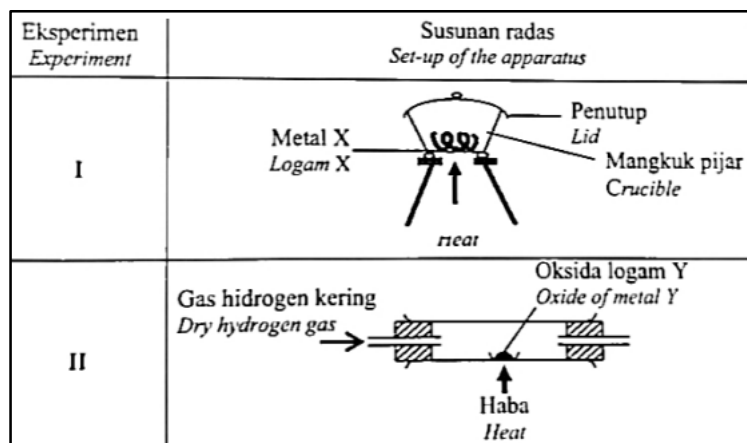
Ciri-ciri	X	Y	m
Susunan zarah Arrangement of the particles	Zarah-zarah tidak tersusun secara teratur The particles are not arranged in an orderly manner	zarah-zarah tidak tersusun secara teratur dan terpisah jauh antara satu sama lain The particles are not arranged and separated far apart from each other	1+ 1

Ciri-ciri characteristics	X	Y	m
Pergerakan zarah Movement of the particles	Zarah-zarah tidak tersusun secara teratur The particles are not arranged in an orderly manner	zarah-zarah tidak tersusun secara teratur dan terpisah jauh antara satu sama lain The particles are not arranged and separated far apart from each other	1 + 1
Daya tarikan antara zarah Force of attraction between the particles	Sederhana Moderate	Sangat lemah Very weak	1 + 1
Kandungan tenaga Energy content	Sederhana Moderate	sangat tinggi very high	1 + 1

FORMULA KIMIA / CHEMICAL FORMULA

1. Jadual menunjukkan susunan bagi dua radas untuk menentukan formula empirik logam X dan logam Y

Table shows the set-up of the apparatus for two determining the empirical formulas of metals X and Y.



i. Terangkan **mengapa** kaedah dalam eksperimen I sesuai untuk menentukan formula empirik oksida logam X dan eksperimen II sesuai untuk menentukan formula empirik oksida logam Y.

Explain why the method in experiment I is suitable to determine the empirical formula of oxide of metal X and the method in experiment II is suitable to determine the empirical formula of oxide of metal Y.
[2 M]

ii. Keputusan daripada eksperimen I

Result in experiment I

Jisim mangkuk pijar + penutup mass of crucible + lid	12.0 g
Jisim mangkuk pijar + penutup + logam X mass of crucible + lid + metal X	13.2 g
Jisim mangkuk pijar + penutup + oksida logam X mass of crucible + lid + oxide of metal X	14.0 g

[Jisim atom relatif /Relative atomic mass ; O=16, X= 24]

Tentukan formula empirik bagi oksida logam X.

Determine the empirical formula for metal oxide X [6M]

FORMULA KIMIA / CHEMICAL FORMULA

iii. Keputusan daripada eksperimen II.

Result from experiment II

<i>Jisim tabung pembakaran (g)</i> <i>Mass of combustion tube (g)</i>	135.15
<i>Jisim tabung pembakaran + oksida Y (g)</i> <i>Mass of combustion tube + oxide of Y (g)</i>	151.15
<i>Jisim tabung pembakaran + logam Y (g)</i> <i>Mass of combustion tube + metal Y (g)</i>	147.95

Tentukan formula empirik bagi oksida Y

Determine the empirical formula for oxide of Y

[Jisim atom relatif / *Relative atomic mass*; O= 16, Y=64] [6M]

JAWAPAN

- i.-Logam X adalah logam lebih reaktif daripada hidrogen
- Logam Y adalah logam kurang reaktif daripada hidrogen

JAWAPAN :

(ii)

Jisim logam X = 13.2-12.0 = 1.2 g	Jisim oksigen = 14.0-13.2 = 0.8 g
Bilangan mol X = 1.2 /24 = 0.05 mol	Bilangan mol Oksigen = 0.8/16 = 0.05 mol
Nisbah mol teringkas =0.5/0.5 = 1	Nisbah mol teringkas =0.5/0.5 = 1
Formula Empirik	XO

iii.

Jisim logam Y = 147.95-135.15 =12.8 g	Jisim oksigen = 151.15-147.95 =3.2 g
Bilangan mol X = 3.2/64 = 0.2 mol	Bilangan mol Oksigen = 3.2/16 = 0.2 mol
Nisbah mol teringkas =0.5/0.5 = 1	Nisbah mol teringkas =0.5/0.5 = 1
Formula Empirik =	YO

PERSAMAAN KIMIA / CHEMICAL EQUATION

2. Kekat dalam pemanas air mengandungi 50g kalsium karbonat. Tuliskan persamaan kimia untuk menunjukkan tindak balas yang berlaku apabila asid hidroklorik ditambah ke dalam pepejal kalsium karbonat.

Kemudian hitungkan isipadu gas karbon dioksida yang terhasil pada keadaan bilik apabila asid hidroklorik berlebihan ditambah ke atas kekat tersebut.

[Jisim atom relatif; C=12, O=16, Ca=40, Cl=35.5; 1 mol gas menempati 24.0 dm³ pada keadaan bilik] [5M]

The scale in the boiler contains 50g of calcium carbonate. Write a chemical equation to show the reaction when hydrochloric acid is added to solid calcium carbonate. Then calculate the volume of carbon dioxide gas produced at room condition when excess hydrochloric acid is added to the scale.

[Relative atomic mass; C=12, O=16, Ca=40, Cl=35.5;
1 mol of gas occupies 24.0 dm³ at room condition] [5M]

JAWAPAN



Bilangan mol CaCO ₃	50/100 =0.5 mol
--------------------------------	--------------------

daripada persamaan,
1 mol CaCO₃ menghasilkan 1 mol CO₂
0.5 mol CaCO₃ menghasilkan 0.5 mol CO₂

isipadu gas CO₂ = 0.5 mol × 24.0 dm³ mol⁻¹ // 12 dm³

NOTA

Perubahan kereaktifan unsur Kumpulan 1 apabila menuruni kumpulan.

Change in the reactivity of group 1 elements when going down the group

1

Kereaktifan bertambah apabila menuruni kumpulan.

The reactivity increases when going down the group.

2

Saiz atom bertambah apabila menuruni kumpulan.

The atomic size increases when going down the group.

3

Jarak antara nukleus dengan elektron valens semakin jauh.

The distance between the nucleus and the valence electron increases.

4

Daya tarikan antara nukleus dengan elektron valens semakin lemah.

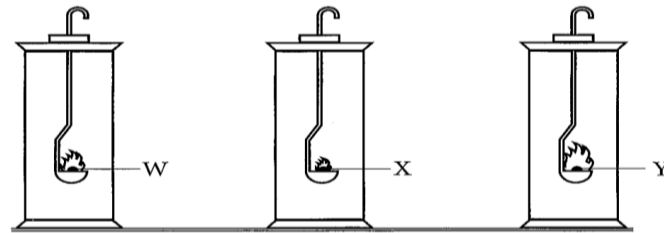
The force of attraction between the nucleus and the valence electron becomes weaker.

5

Elektron valens semakin mudah didermakan.

The valence electrons are easier donated.

LATIHAN



Berdasarkan rajah, susun kereaktifan unsur W, X dan Y terhadap oksigen dalam tertib menaik. Terangkan mengapa terdapat perbezaan dalam pemerhatian. Tulis persamaan kimia bagi tindak balas yang berlaku pada unsur W.

Based on diagram, arrange the reactivity of elements W, X and Y towards oxygen in ascending order. Explain why there are differences in the observations. Write the chemical equation for the reaction that occurs in element W.

[6 markah / marks]



X, W, Y



Saiz atom semakin bertambah dari X,W,Y.

Atomic size becomes bigger from X,W,Y.



Jarak antara nukleus dengan elektron valens semakin bertambah dari

X,W,Y.

The distance between the nucleus and the valence electron increases from X,W,Y.



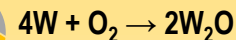
Daya tarikan nukleus terhadap elektron valens semakin lemah dari X,W,Y.

Force of attraction between nucleus and valence electrons is weaker from X,W,Y.



Elektron valens semakin mudah didermakan dari X,W,Y.

Valence electrons are easier donated from atom X,W,Y.



SAIZ/ SIZE

JARAK/ DISTANCE

DAYA TARIKAN/ FORCE OF ATTRACTION

DERMA/ DONATE

NOTA

Perubahan kereaktifan unsur Kumpulan 1 apabila menuruni kumpulan.

Change in the reactivity of group 1 elements when going down the group

1

Kereaktifan bertambah apabila menuruni kumpulan.

The reactivity increases when going down the group.

2

Saiz atom bertambah apabila menuruni kumpulan.

The atomic size increases when going down the group.

3

Jarak antara nukleus dengan elektron valens semakin jauh.

The distance between the nucleus and the valence electron increases.

4

Daya tarikan antara nukleus dengan elektron valens semakin lemah.

The force of attraction between the nucleus and the valence electron becomes weaker.

5

Elektron valens semakin mudah didermakan.

The valence electrons are easier donated.

Jadual 3 menunjukkan tiga unsur X, Y dan Z dan susunan elektron bagi atom.
 Table 3 shows three elements X, Y and Z and their electron arrangement of atoms.

Unsur Element	Susunan elektron bagi atom Electron arrangement of atom
X	2.1
Y	2.8.1
Z	2.8.8.1

Jadual / Table 3

Berdasarkan Jadual 3,
 Based on the Table 3,

- (i) bandingkan kereaktifan unsur X dan Y. Terangkan jawapan anda.
 compare the reactivity of element X and Y. Explain your answer.

[5 marks]

SAIZ / SIZE



Y lebih reaktif berbanding X .

Y is more reactive than X.



Saiz atom bagi atom Y lebih besar berbanding atom X.

The atomic size of Y atom is larger than X atom.

JARAK / DISTANCE



Jarak antara elektron valens dengan nukleus bagi atom Y lebih jauh berbanding atom X.

The distance between the nucleus and the valence electron for Y atom is further than X atom.

DAYA TARIKAN / FORCE OF ATTRACTION



Daya tarikan antara nukleus dengan elektron valens bagi atom Y lebih lemah berbanding atom X.

Force of attraction between nucleus and valence electrons of Y atom is weaker than X atom.

DERMA / DONATE



Atom Y lebih mudah mendermakan elektron valensnya berbanding atom X.

Y atom is easier to donate its valence electron compared to X atom.

NOTA

Perubahan kereaktifan unsur Kumpulan 17 apabila menuruni kumpulan.
Change in the reactivity of group 17 elements when going down the group



Kereaktifan berkurang apabila menuruni kumpulan.
The reactivity decreases when going down the group.



SAIZ ATOM
ATOMIC SIZE

Saiz atom bertambah apabila menuruni kumpulan 17.
The atomic size increases when going down Group 17.



JARAK
DISTANCE

Jarak antara nukleus dengan elektron valens semakin bertambah.
The distance between the nucleus and valence electron increases.



DAYA TARIKAN
FORCE OF ATTRACTION

Daya tarikan antara nukleus dengan elektron valens semakin lemah.
Force of attraction between nucleus and valence electrons become weaker.



TERIMA ELEKTRON
ACCEPT ELECTRON

Kecenderungan atom menerima elektron semakin berkurang.
The tendency of atom to accept electrons decreases.

LATIHAN

Kaji pernyataan di bawah.
Study the statement below.

Menuruni Kumpulan 17, kereaktifan bagi unsur-unsur Kumpulan 17 menurun.
Going down the group, the reactivity of elements in Group 17 decreases.

Berdasarkan pernyataan di atas, berikan penerangan anda.
Based on the above statement, give your explanation.

[4 markah / 4 marks]



Saiz atom semakin bertambah apabila menuruni Kumpulan 17.
Atomic size increases when going down Group 17.



Jarak antara nukleus dengan elektron valens semakin bertambah.
The distance between the nucleus and the valence electron increases.



Daya tarikan antara nukleus terhadap elektron valens semakin lemah.
Force of attraction between nucleus and valence electrons become weaker.



Kecenderungan atom menerima elektron semakin berkurang.
The tendency of atom to accept electrons decreases.

NOTA

Perubahan kereaktifan unsur Kumpulan 17 apabila menuruni kumpulan.
Change in the reactivity of group 17 elements when going down the group



Kereaktifan berkurang apabila menuruni kumpulan.
The reactivity decreases when going down the group.



SAIZ ATOM
ATOMIC SIZE

Saiz atom bertambah apabila menuruni kumpulan 17.
The atomic size increases when going down Group 17.



JARAK
DISTANCE

Jarak antara nukleus dengan elektron valens semakin bertambah.
The distance between the nucleus and valence electron increases.



DAYA TARIKAN
FORCE OF ATTRACTION

Daya tarikan antara nukleus dengan elektron valens semakin lemah.
Force of attraction between nucleus and valence electrons become weaker.

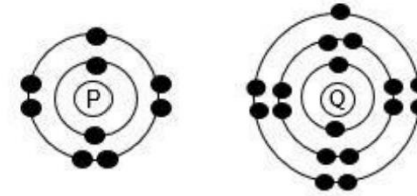


TERIMA ELEKTRON
ACCEPT ELECTRON

Kecenderungan atom menerima elektron semakin berkurang.
The tendency of atom to accept electrons decreases.

LATIHAN

Rajah 8.1 menunjukkan susunan elektron bagi unsur P dan Q.
Diagram 8.1 shows the electron arrangement of element P and Q.



Rajah 8.1
Diagram 8.1

Unsur P dan Q mempunyai sifat kimia yang sama tetapi menunjukkan kereaktifan berbeza dalam tindak balas kimia.
Bandingkan kereaktifan unsur P dan Q. Terangkan jawapan anda.
Elements P and Q have the same chemical properties but show different reactivity in chemical reactions.
Compare the reactivity of element P and Q. Explain your answer.

[5 markah / 5 marks]



Unsur P lebih reaktif berbanding unsur Q.
Element P is more reactive than element Q.



Saiz atom bagi atom P lebih kecil berbanding atom Q.
The atomic size of P atom is smaller than Q atom.



Jarak antara nukleus dengan elektron valens bagi atom P lebih dekat berbanding atom Q.
The distance between the nucleus and the valence electron for P atom is nearer than Q atom.



Daya tarikan antara nukleus dengan elektron valens bagi atom P lebih kuat berbanding atom Q.
Force of attraction between nucleus and valence electrons of P atom is stronger than Q atom.



Atom P lebih cenderung menerima elektron berbanding atom Q.
P atom has higher tendency to receive electron compared to Q atom.

NOTA

PERUBAHAN TAKAT DIDIH UNSUR KUMPULAN 17 APABILA MENURUNI KUMPULAN
BOILING POINT CHANGES OF GROUP 17 ELEMENTS WHEN GOING THE GROUP

01

Semakin bertambah.
Increases.



02

Saiz molekul bertambah apabila menuruni kumpulan.
The molecular size increases when going down the group.



03

Daya tarikan Van der Waals antara molekul semakin kuat apabila menuruni kumpulan.
The Van der Waals attraction between the molecules become stronger when going down the group.



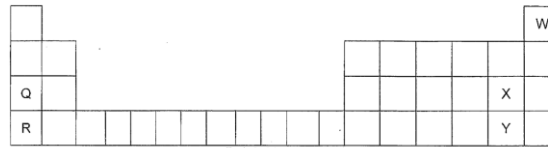
04

Lebih banyak tenaga haba diperlukan untuk mengatasi daya tarikan tersebut.
More heat energy is needed to overcome the the force attraction.



LATIHAN

Rajah 9.1 menunjukkan sebahagian daripada Jadual Berkala Unsur. Huruf-huruf tidak mewakili simbol sebenar.
 Diagram 9.1 shows part of the Periodic Table of the Elements. The letters do not represent the actual symbol of the elements.



Rajah / Diagram 9.1

i) Jadual 9.2 menunjukkan sifat fizik unsur X dan unsur Y.
 Table 9.2 shows physical properties of element X and element Y.

Unsur Element	Keadaan fizik Physical state	Takat lebur (°C) Melting point (°C)	Takat didih (°C) Boiling point (°C)
X	Gas	-101	-34
Y	Liquid Cecair	-7	59

Rajah / Diagram 9.2

Bandingkan takat lebur dan takat didih unsur X dan Y. Terangkan jawapan anda.
Compare the melting and boiling points of element X and Y. Explain your answer.
 [4 marks]



Takat didih Y lebih tinggi daripada X
The melting point of Y higher than X.



Saiz molekul Y lebih besar berbanding X.
Molecular size of Y is larger than X.



SAIZ/ SIZE



Daya tarikan Van der Waals antara molekul Y lebih kuat berbanding molekul X.
The Van der Waals attraction between molecule Y is stronger than molecule X



DAYA TARIKAN/
 FORCE OF
 ATTRACTION



Lebih banyak tenaga haba yang diperlukan oleh molekul Y berbanding molekul X untuk mengatasi daya tarikan tersebut.
More heat energy is needed by molecule Y to overcome the force attraction compared to molecule X.



TENAGA HABA/
 HEAT ENERGY

JADUAL BERKALA UNSUR / PERIODIC TABLE

NOTA

PERUBAHAN JEJARI ATOM MERENTASI KALA 3 DARI KIRI KE KANAN
CHANGE OF ATOMIC RADIUS ACROSS PERIOD 3 FROM LEFT TO RIGHT



Semakin berkurang.
Decreases.

NOMBOR PROTON / PROTON NUMBER



Pertambahan nombor proton apabila merentasi kala menyebabkan cas positif pada nukleus bertambah.
The increases in the proton number when across the period causes the positive charges on the nucleus increases.

DAYA TARIKAN / FORCE OF ATTRACTION



Daya tarikan antara nukleus dengan elektron menjadi semakin kuat.
The force of attraction between nucleus and electron become stronger

TERTARIK / ATTRACTED



Elektron tertarik lebih dekat kepada nukleus.
Electrons are attracted closer to the nucleus.

NOMBOR PROTON/
 PROTON NUMBER

DAYA TARIKAN/
 FORCE OF ATTRACTION

TERTARIK /
 ATTRACTED

LATIHAN

Jadual 1 menunjukkan maklumat unsur dalam Jadual Berkala Unsur.
 Table 1 shows the information of elements in Periodic Table of Elements.

Element <i>Unsur</i>	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
Electron arrangement <i>Susunan elektron</i>	2.8.1	2.8.2	2.8.3	2.8.4	2.8.5	2.8.6	2.8.7
Atomic radius <i>Jejari atom</i>	186	160	143	118	110	104	100

Jadual 1 / Table 1

Terangkan perubahan jejari atom bagi Jadual 1
 Explain the change in atomic radius for the Table 1.

[4 markah / 4 marks]

1

Jejari atom semakin berkurang apabila merentasi kala dari kiri ke kanan.
Atomic radius decreases when across the period from left to right.



2

Pertambahan nombor proton apabila merentasi kala menyebabkan cas positif pada nukleus bertambah
The increases in the proton number when across the period causes the positive charge on the nucleus increases.



3

Daya tarikan antara nukleus terhadap elektron menjadi semakin kuat.
The force of attraction between nucleus and electrons become stronger.



4

Elektron tertarik lebih dekat kepada nukleus.
Electrons are attracted closer to the nucleus.



NOTA

PERUBAHAN KEELEKTRONEGATIFAN MERENTASI KALA 3 DARI KIRI KE KANAN
CHANGE IN ELECTRONEGATIVITY ACROSS PERIOD 3 FROM LEFT TO RIGHT



Semakin bertambah
Increases



Apabila saiz atom semakin berkurang, cas positif pada nukleus bertambah.
As the atomic size decreases, the positive charge on the nucleus increases.



Daya tarikan antara nukleus dengan elektron menjadi semakin kuat.
The force of attraction between the nucleus and electron becomes stronger.



Atom lebih mudah untuk menarik elektron ke arah nukleus
Atom is easier to attract electrons towards the nucleus

LATIHAN

Jadual 1 menunjukkan maklumat unsur dalam Jadual Berkala Unsur.
 Table 1 shows the information of elements in Periodic Table of Elements.

Element Unsur	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
Electron arrangement Susunan elektron	2.8.1	2.8.2	2.8.3	2.8.4	2.8.5	2.8.6	2.8.7
Atomic radius Jejari atom	186	160	143	118	110	104	100

Jadual 1 / Table 1

Merujuk kepada perubahan jejari atom dalam Jadual 1, terangkan mengapa keelektronegatifan bertambah merentasi kala dari kiri ke kanan.
 Referring to the change in atomic radius, explain why the electronegativity increases across the period from left to right.

[3 markah / 3 marks]

P1

Apabila saiz atom semakin berkurang, cas positif pada nukleus bertambah.
As the size of the atom decreases, the positive charge on the nucleus increases.



CAS POSITIF / POSITIVE CHARGE

P2

Daya tarikan antara nukleus dengan elektron menjadi semakin kuat.
The force of attraction between nucleus and electron becomes stronger.



DAYA TARIKAN / FORCE OF ATTRACTION

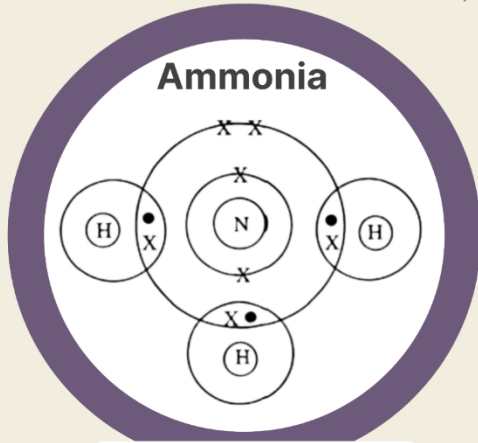
P3

Atom lebih mudah untuk menarik elektron ke arah nukleus.
Atom is easier to attract electrons towards the nucleus.



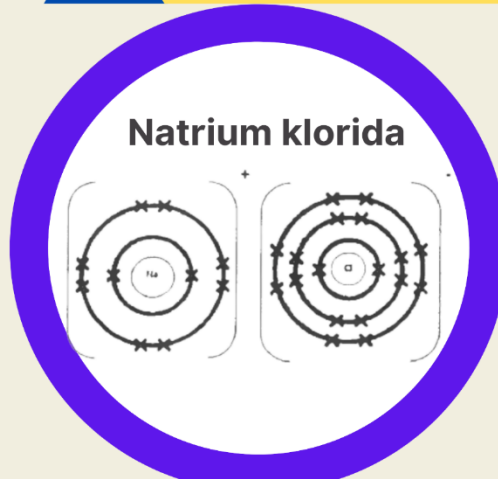
MENARIK ELEKTRON / ATTRACT ELECTRON

IKATAN KIMIA [bahagian A]



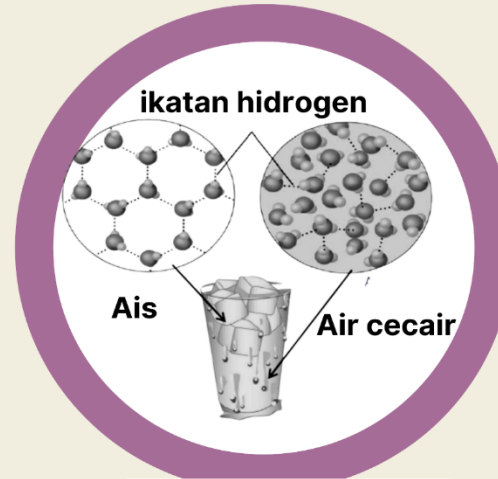
Ammonia

IKATAN KOVALEN (2M)



Natrium klorida

IKATAN ION (2M)



ikatan hidrogen

Ais

Air cecair

IKATAN HIDROGEN (1 M)

IKATAN DATIF (2 M)

Pernyataan berikut adalah tentang ammonium klorida, NH_4Cl .
The following statements are about ammonium chloride, NH_4Cl .

- Ammonium klorida, NH_4Cl mengandungi ion ammonium, NH_4^+ dan ion klorida, Cl^- .
Ammonium chloride, NH_4Cl consists of ammonium ion, NH_4^+ and chloride ion, Cl^-
- Ion ammonium mengandungi ikatan datif
Ammonium ion consists of a dative bond.

1

Terangkan bagaimana ikatan kimia bagi ammonia terbentuk

Berkongsi elektron

Tiga **atom hidrogen** berkongsi sepasang **elektron** dengan satu **atom nitrogen**
Three hydrogen atoms share a pair of electrons with one nitrogen atom

Menyumbang elektron

Satu atom nitrogen **menyumbang** tiga elektron.
A nitrogen atom contributes three electrons.

Tiga atom Hidrogen **menyumbang** tiga elektron.
Three Hydrogen atoms contribute three electrons.

2

Bagaimanakah ion natrium dan ion klorida terbentuk daripada atom masing-masing?

Pembentukan ion Na^+

Atom natrium melepaskan satu elektron membentuk ion Na^+
Sodium atom release one electron to form Na^+ ion

Pembentukan ion Cl^-

Atom klorin menerima satu elektron membentuk ion Cl^-
A chlorine atom receives an electron to form Cl^- ion

3

Apakah yang dimaksudkan dengan ikatan hidrogen?

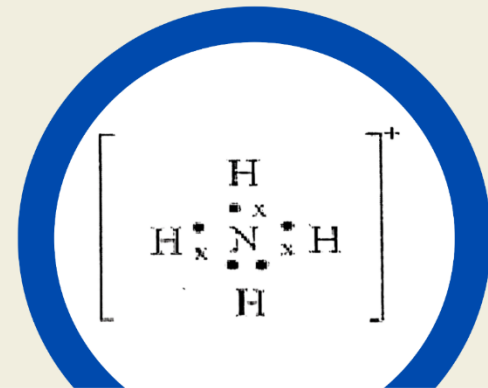
Definisi ikatan hidrogen

Daya tarikan antara atom hidrogen, yang mempunyai ikatan dengan atom yang tinggi keelektronegatifan iaitu F, O, N di dalam molekul lain.
Attraction forces between hydrogen atom, H that has bonded with an atom of high electronegativity (such as F, O, N) with N, O or F atom in another molecule.

4

Berdasarkan pernyataan di atas, lukiskan ikatan datif dalam ion ammonium, NH_4^+
[Nombor proton: H = 1; N = 7]

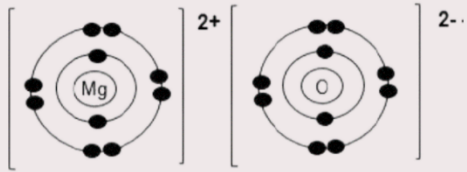
Melukis ikatan datif



P1. Correct diagram with correct charge
P2. Lone pair of electrons shared with H atom

IKATAN KIMIA [bahagian B dan C]

Magnesium oksida



IKATAN ION (6 M)

1

Huraikan pembentukan ikatan kimia di antara unsur magnesium dan oksigen dalam magnesium oksida.

P1 Atom magnesium mempunyai **susunan elektron 2.8.2**
Magnesium atom has an electron arrangement of 2.8.2

P2 Atom oksigen mempunyai **susunan elektron 2.6**
Oxygen atom has electron arrangement of 2.6

P3 Untuk **mencapai susunan elektron oktet** yang stabil
To achieve stable octet electrons arrangement

P4 Atom magnesium **menderma/ melepaskan** dua elektron dan membentuk ion magnesium Mg^{2+}
Magnesium atom donate/ release two electrons to form magnesium ion Mg^{2+}

P5 Atom oksigen **menerima** dua **elektron** membentuk ion oksida O^{2-}
Oxygen atom accept/gain two electrons to form oxide

P6 Ion magnesium / Mg^{2+} dan ion oksida O^{2-} **ditarik oleh daya tarikan elektrostatik** membentuk sebatian ion MgO
Magnesium / Mg^{2+} ion and oxide / O^{2-} ion attracted by electrostatic force to form ionic compound MgO

TAKAT LEBUR SEBATIAN ION (4 M)

2

Magnesium oksida wujud sebagai pepejal pada suhu bilik. Terangkan mengapa?

P1 Takat lebur magnesium oksida **lebih tinggi daripada suhu bilik**
Melting point of magnesium oxide higher than room temperature

P2 **Magnesium oksida** terdiri daripada **ion-ion**
Magnesium oxide consist of ions

P3 **Daya tarikan elektrostatik** di antara ion-ion **sangat kuat**.
Electrostatic force between ions stronger

P4 **Banyak tenaga haba** diperlukan untuk **mengatasi daya ini**
A lot of heat energy required to overcome the force

IKATAN KOVALEN (5 M)



3

Menggunakan maklumat di atas, terangkan pembentukan sebatian antara unsur P dan Q.

P1 **Susunan elektron** atom P ialah 2.4.
Susunan elektron atom Q ialah 1.
Electron arrangement of P atom is 2.4
Electron arrangement of Q atom is 1

P2 Untuk mencapai **susunan elektron oktet**, satu atom P **menyumbangkan 4 elektron** untuk **dikongsi** dengan 4 atom Q
To achieve an octet electron arrangement, one P atom donates 4 electrons to be shared with 4 Q atoms

P3 Untuk mencapai **susunan elektron duplet**, setiap atom Q **menyumbangkan 1 elektron** untuk **dikongsi** dengan atom P.
To achieve a duplet electron arrangement, each Q atom donates 1 electron to be shared with the P atom.

P4 1 atom P **berkongsi 4 elektron** dengan 4 atom Q untuk membentuk ikatan kovalen tunggal.
1 P atom shares 4 electrons with 4 Q atoms to form a single covalent bond.

P5 Satu **sebatian kovalen** dengan **formula PQ_4** terbentuk.
Covalent compound with formula PQ_4 is formed

ASID, BES & GARAM / ACID, BASE & SALT



KATA KUNCI KIMIA (3 K) / CHEMISTRY'S KEYWORD

Kata Kunci Kimia -Peranan pelarut / Chemistry's keyword – Role of Solvents

Bahan <i>Substances</i>	Jenis pelarut <i>Type of solvent</i>	Mengion / Tidak mengion <i>Ionises / does not ionises</i>	Kehadiran Ion hidrogen / Ion hidroksida <i>Hydrogen ion / Hydroxide ion present</i>	Sifat asid / Sifat alkali <i>Acidic properties / alkaline properties</i>
Gas Hidrogen klorida ,HCl (molekul) <i>Hydrogen chloride gas, HCl (molecules)</i>	Air <i>Water</i>	Mengion dalam air <i>Ionises in water</i>	Ion hidrogen hadir <i>Hydrogen ions present</i>	Menunjukkan sifat asid <i>Shows acidic properties</i>
	Pelarut organik (eter / propanon / metilbenzena) <i>Organic solvent (ether / propanone / methylbenzene)</i>	Tidak mengion dalam pelarut organik <i>Does not ionises in organic solvent</i>	Tiada ion hidrogen (wujud dalam molekul neutral) <i>No hydrogen ions (exists as neutral molecules)</i>	Tidak menunjukkan sifat asid <i>Cannot show acidic properties</i>
Gas Ammonia , NH ₃ (molekul) <i>Ammonia gas, NH₃ (molecules)</i>	Air <i>Water</i>	Mengion dalam air <i>Ionises in water</i>	Ion hidroksida hadir <i>Hydroxide ions present</i>	Menunjukkan sifat alkali <i>Shows alkaline properties</i>
	Pelarut organik (eter / propanon / metilbenzena) <i>Organic solvent (ether / propanone / methylbenzene)</i>	Tidak mengion dalam pelarut organik <i>Does not ionises in organic solvent</i>	Tiada ion hidroksida (wujud dalam molekul neutral) <i>No hydroxide ions (exists as neutral molecules)</i>	Tidak menunjukkan sifat alkali <i>Cannot show alkaline properties</i>

Peranan air menunjukkan sifat asid & alkali Role of water in showing acidic and alkaline properties

Jadual menunjukkan pemerhatian apabila magnesium bertindak balas dengan hidrogen klorida di dalam pelarut X dan pelarut Y. Cadangkan nama pelarut X dan pelarut Y. Jelaskan pemerhatian.

[7 markah]

Table shows the observation when magnesium reacts with hydrogen chloride in solvent X and solvent Y. Suggest the name of solvent X and solvent Y. Explain the observations.

[7 marks]

Bahan / Substance	Pelarut / Solvent	Pemerhatian / Observation
Magnesium + hidrogen klorida <i>Magnesium + hydrogen chloride</i>	X	Gelembung gas <i>Bubbles of gas</i>
Magnesium + hidrogen klorida <i>Magnesium + hydrogen chloride</i>	Y	Tiada gelembung gas <i>No bubble of gas</i>

JAWAPAN / ANSWER

Pelarut X / Solvent X : Air / Water

Pelarut Y / Solvent Y: Propanon / Propanone
Metilbenzena / Methylbenzene
(mana-mana pelarut organik yang sesuai/any suitable organic solvent)

HCl dalam pelarut X / *HCl in solvent X*

HCl dalam pelarut Y / *HCl in solvent Y*

Gas hidrogen terhasil / *Hydrogen gas is produced*

Tiada gas hidrogen terhasil / *No hydrogen gas produced*

HCl mengion dalam air menghasilkan ion hidrogen
HCl ionises in water to produce hydrogen ions

HCl tidak mengion dalam pelarut organik dan tiada ion hidrogen terhasil
HCl does not ionises in organic solvent and no hydrogen ions produced
HCl wujud sebagai molekul neutral
HCl exists as neutral molecules

Menunjukkan sifat asid / Shows acidic properties

Tidak menunjukkan sifat asid / **Cannot** show acidic properties

Peranan air dalam menunjukkan sifat asid & alkali

Role of water in showing acidic and alkaline properties

Jadual menunjukkan susunan radas bagi dua set eksperimen untuk mengkaji kekonduksian elektrik dan satu sifat asid apabila hidrogen klorida dilarutkan dalam pelarut X dan pelarut Y.

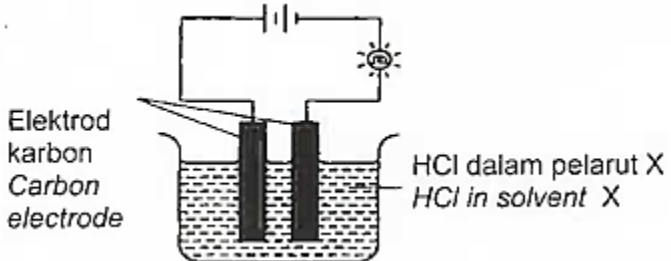
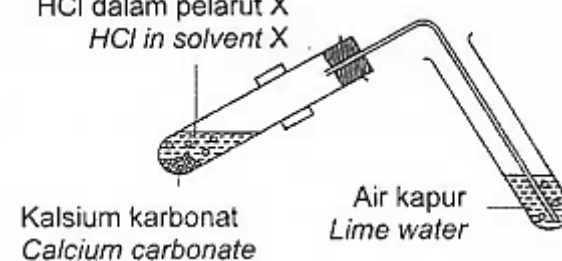
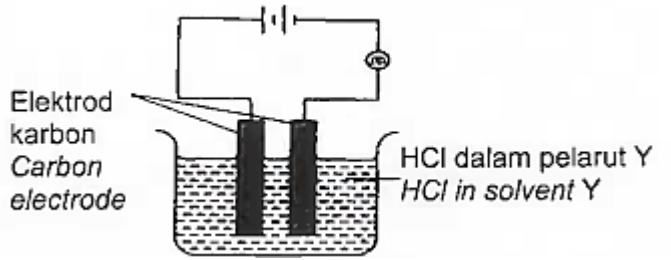
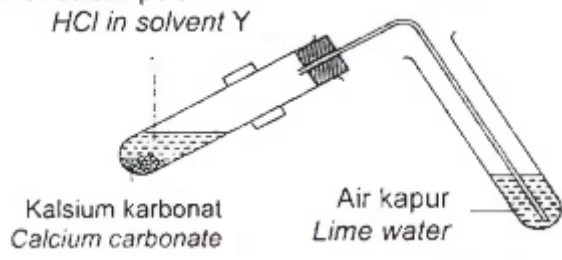
Cadangkan pelarut X dan pelarut Y. Terangkan perbezaan pemerhatian dalam kedua – dua set eksperimen.

[8 markah]

Table shows set – up apparatus for two set experiment to investigate electric conductivity and one of acid properties when hydrogen chloride dissolved in solvent X and solvent Y.

Suggest of solvent X and solvent Y. Explain the differences of observation in both set of experiments.

[8 marks]

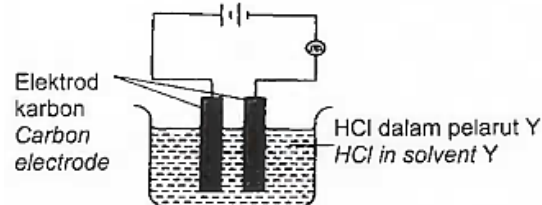
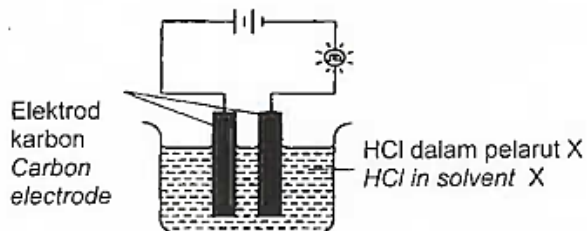
Set I	Set II
 <p style="margin-left: 20px;">Elektrod karbon Carbon electrode</p> <p style="margin-right: 20px;">HCl dalam pelarut X HCl in solvent X</p>	 <p style="margin-left: 20px;">HCl dalam pelarut X HCl in solvent X</p> <p style="margin-left: 20px;">Kalsium karbonat Calcium carbonate</p> <p style="margin-right: 20px;">Air kapur Lime water</p>
 <p style="margin-left: 20px;">Elektrod karbon Carbon electrode</p> <p style="margin-right: 20px;">HCl dalam pelarut Y HCl in solvent Y</p>	 <p style="margin-left: 20px;">HCl dalam pelarut Y HCl in solvent Y</p> <p style="margin-left: 20px;">Kalsium karbonat Calcium carbonate</p> <p style="margin-right: 20px;">Air kapur Lime water</p>

JAWAPAN / ANSWER

Pelarut X / Solvent X : Air / Water

Pelarut Y / Solvent Y: Propanon / Propanone, Metilbenzena / Methylbenzene
(mana-mana pelarut organik yang sesuai : any suitable organic solvent)

Set I



Mentol **menyala** / Bulb **lights up**

Mentol **tidak menyala** / Bulb **does not lights up**

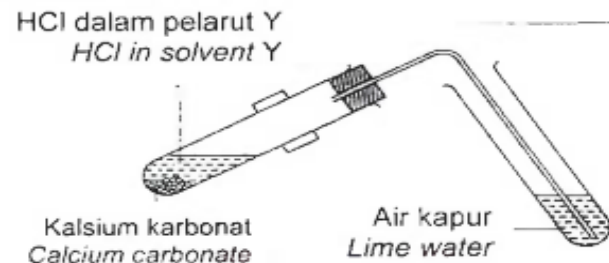
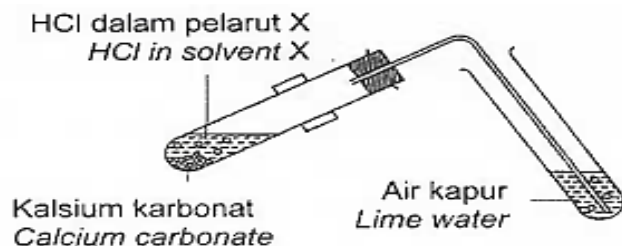
HCl **mengion** dalam air menghasilkan **ion hidrogen, ion H⁺**
HCl **ionises** in water to produce **hydrogen ions**
Ion bergerak bebas hadir
Free moving ion present

HCl **tidak mengion** dalam pelarut organik dan **tiada ion hidrogen** terhasil
HCl **does not ionises** in organic solvent and **no hydrogen ions** produced
HCl wujud sebagai **molekul neutral** / HCl exist as **neutral molecules**
Tiada ion bergerak bebas hadir / **No free moving ion** present

Boleh mengkonduksikan elektrik / **Can** conduct electricity

Tidak boleh mengkonduksikan elektrik / **Cannot** conduct electricity

Set II



Gelembung **gas CO₂ terbebas** / Gas bubble released

Tiada perubahan / **No** change

HCl **mengion** dalam air menghasilkan **ion hidrogen, ion H⁺**
HCl **ionises** in water to produce **hydrogen ions**

HCl **tidak mengion** dalam pelarut organik dan **tiada ion hidrogen** terhasil
HCl **does not ionises** in organic solvent and **no hydrogen ions** produced
HCl wujud sebagai **molekul neutral** / HCl exist as **neutral molecules**

Menunjukkan **sifat asid** / Shows **acidic properties**

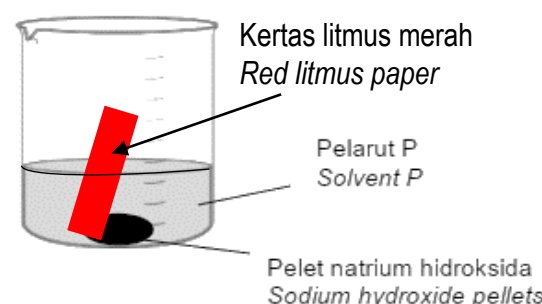
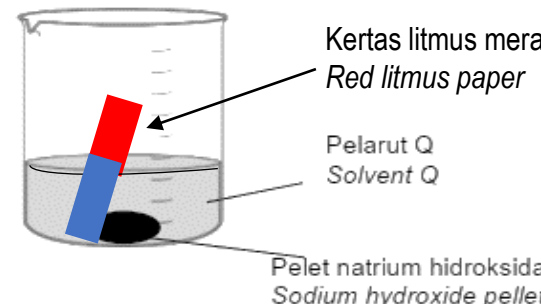
Tidak menunjukkan sifat asid / **Cannot** show acidic properties

Peranan air dalam menunjukkan sifat asid & alkali

Role of water in showing acidic and alkaline properties

Jadual menunjukkan pemerhatian apabila sekeping kertas litmus merah kering dicelupkan ke dalam dua bikar yang masing – masing mengandungi pellet natrium hidroksida di dalam pelarut P dan pelarut Q untuk mengkaji sifat – sifat alkali. Kenal pasti pelarut P dan pelarut Q. Terangkan mengapa terdapat perbezaan dalam pemerhatian. [4 markah]

Table shows observations when a dry red litmus paper is dipped into two beakers containing sodium hydroxide pellet in solvent P and solvent Q respectively to study the properties of alkali. Identify solvent P and solvent Q. Explain why there are differences in the observation [4 marks]

Bikar A / Beaker A	Bikar B / Beaker B
 <p style="text-align: center;">Kertas litmus merah Red litmus paper</p> <p style="text-align: center;">Pelarut P Solvent P</p> <p style="text-align: center;">Pelet natrium hidroksida Sodium hydroxide pellets</p>	 <p style="text-align: center;">Kertas litmus merah Red litmus paper</p> <p style="text-align: center;">Pelarut Q Solvent Q</p> <p style="text-align: center;">Pelet natrium hidroksida Sodium hydroxide pellets</p>
Pemerhatian: Warna kertas litmus merah tidak bertukar warna Observation: Colour of red litmus paper does not change	Pemerhatian: Warna kertas litmus merah bertukar biru Observation: Colour of red litmus paper turns blue
JAWAPAN / ANSWER	
Pelarut P / Solvent P : Propanon / Propanone , Metilbenzena / Methylbenzene (mana-mana pelarut yang sesuai/any suitable organic solvent)	Pelarut Q / Solvent Q : Air / Water
NaOH dalam pelarut P / NaOH in solvent P	NaOH dalam pelarut Q / NaOH in solvent Q
NaOH tidak mengion dalam pelarut P. Tiada ion hidroksida, OH⁻ dihasilkan <i>NaOH does not ionizes. No hydroxide ions OH⁻ produced.</i>	NaOH mengion dalam air menghasilkan ion OH⁻ <i>NaOH ionises in water produce hydroxide ions OH⁻</i>
Tidak menunjukkan sifat alkali / Does not show alkaline properties	Menunjukkan sifat alkali / Show alkaline properties

Peranan air dalam menunjukkan sifat asid & alkali

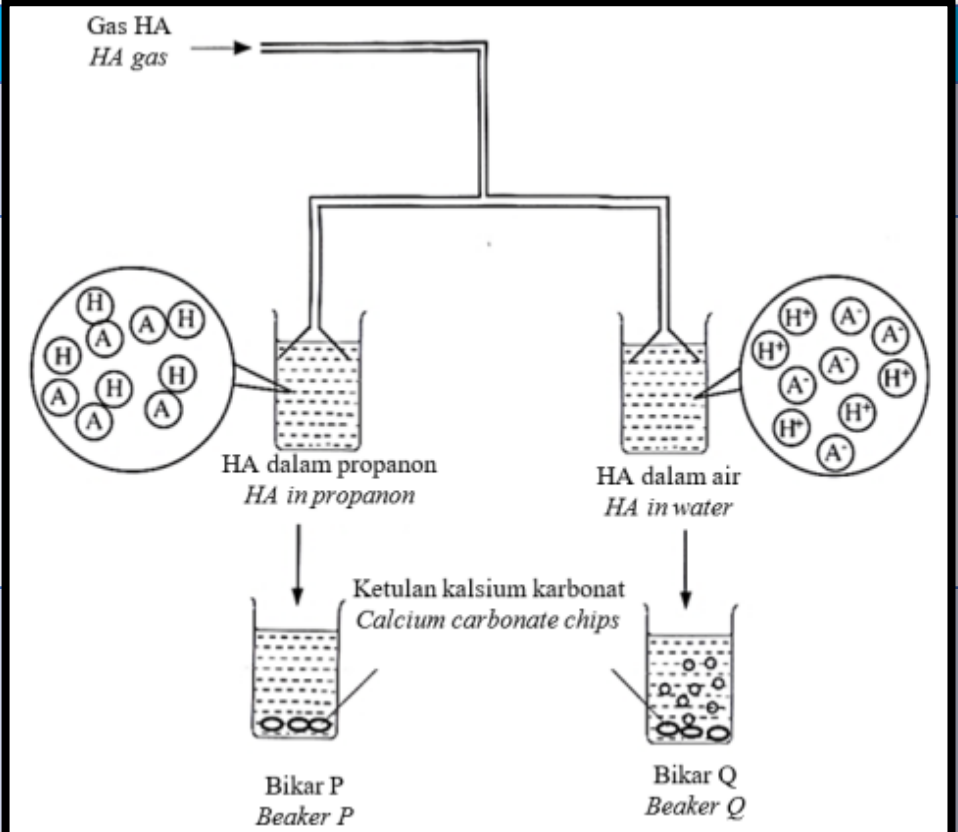
Role of water in showing acidic and alkaline properties

Rajah menunjukkan gas HA dialirkan ke dalam dua bikar yang masing-masing mengandungi propanon dan air untuk mengkaji sifat asid. Bandingkan pemerhatian dalam bikar P dan bikar Q. Terangkan jawapan anda.

[5 markah]

Diagram shows HA gas is flowed into two beakers containing propanone and water respectively to study the properties of acid. Compare the observations in beaker P and beaker Q. Explain your answer.

[5 marks]

Bikar P / Beaker P		Bikar Q / Beaker Q
Tiada perubahan <u>No change</u>		Gelembung gas CO ₂ <u>terbebas</u> CO ₂ Gas bubble <u>released</u>
HA <u>tidak mengion</u> dalam propanon dan <u>tiada ion hidrogen</u> terhasil HA <u>does not ionises</u> in propanone and <u>no hydrogen ions</u> produced HA wujud sebagai <u>molekul neutral</u> HA exist as <u>neutral molecules</u>		HA <u>mengion</u> dalam air menghasilkan <u>ion hidrogen, H⁺</u> HA <u>ionises</u> in water to produce <u>hydrogen ions, H⁺</u>
<u>Tidak</u> menunjukkan sifat asid <u>Cannot</u> show acidic properties		Menunjukkan <u>sifat asid</u> Shows <u>acidic properties</u>

Peranan air menunjukkan sifat asid & alkali

Role of water in showing acidic and alkaline properties

Suatu eksperimen telah dijalankan bagi mengkaji sifat keasidan dan kekonduksian elektrik bagi larutan A dan B. Kedua – dua larutan adalah campuran asid etanoik glasial dengan dua pelarut yang berbeza, X dan Y.

An experiment is carried out to study the acidic properties and electrical conductivity of solutions A and B. Both solutions are mixtures of glacial ethanoic acid with two different solvents, X and Y.

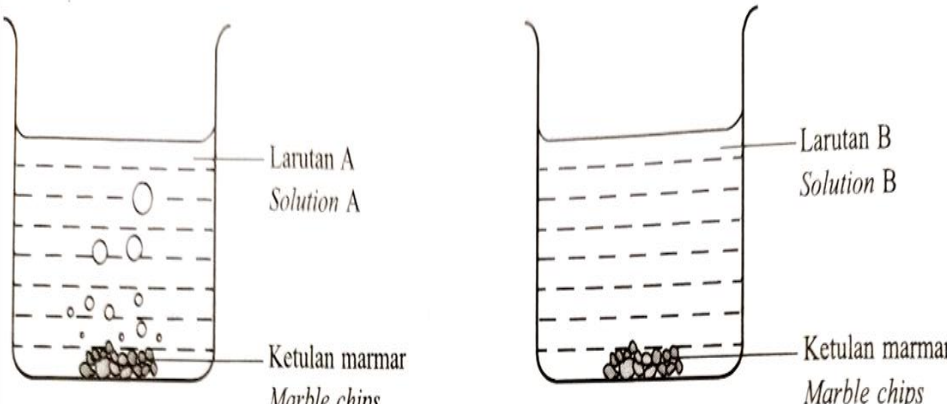
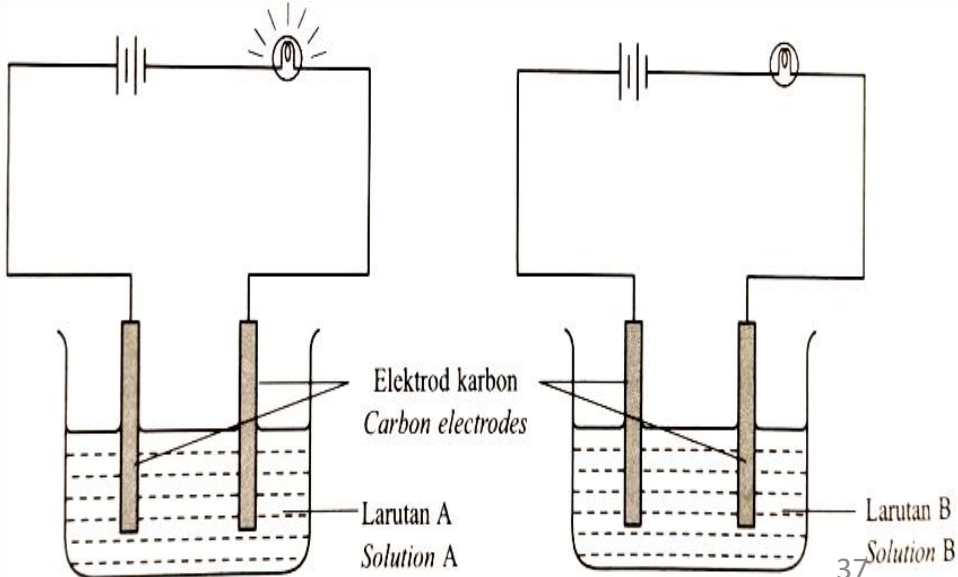
Larutan A : Asid etanoik glasial + Pelarut X
Solution A : Glacial ethanoic acid + Solvent X

Larutan B : Asid etanoik glasial + Pelarut Y
Solution B : Glacial ethanoic acid + Solvent Y

Jadual di bawah menunjukkan pemerhatian bagi dua set eksperimen tersebut. Kenal pasti pelarut X dan pelarut Y. Terangkan mengapa terdapat perbezaan dalam pemerhatian.

Table below shows the observation for two sets of experiment. Identify solvent X and solvent Y. Explain why there are differences in the observations.

[8 markah] / [8 marks]

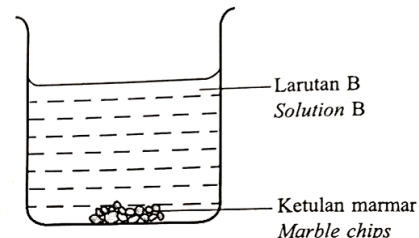
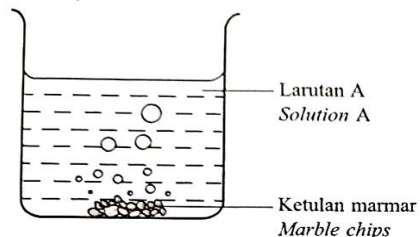
Pemerhatian / Observation	
Set I	Set II
 <p style="margin-left: 100px;">Larutan A Solution A</p> <p style="margin-left: 100px;">Ketulan marmar Marble chips</p> <p style="margin-left: 300px;">Larutan B Solution B</p> <p style="margin-left: 300px;">Ketulan marmar Marble chips</p>	 <p style="margin-left: 100px;">Elektrod karbon Carbon electrodes</p> <p style="margin-left: 100px;">Larutan A Solution A</p> <p style="margin-left: 300px;">Larutan B Solution B</p>

JAWAPAN / ANSWER

Pelarut X / Solvent X : Air / Water

Pelarut Y / Solvent Y: Propanon / Propanone, Metilbenzena / Methylbenzene
(mana-mana pelarut organik yang sesuai/any suitable organic solvent)

Set I



Gelembung gas CO₂ **terbebas** / Gas bubble **released**

Tiada perubahan / **No** change

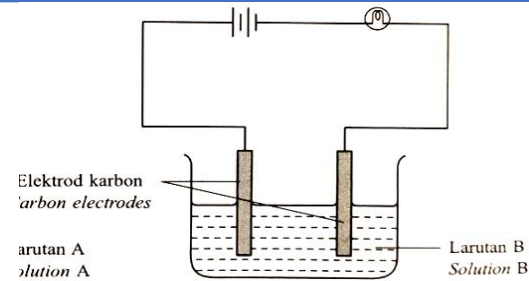
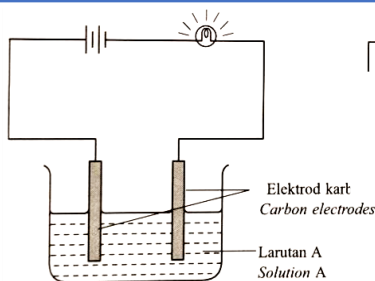
CH₃COOH **mengion** dalam air menghasilkan **ion hidrogen, H⁺**
CH₃COOH **ionises** in water to produce **hydrogen ions, H⁺**

CH₃COOH **tidak mengion** dalam pelarut organik dan **tiada ion hidrogen, H⁺** terhasil
CH₃COOH **does not ionises** in organic solvent and **no hydrogen ions** produced
CH₃COOH wujud sebagai **molekul neutral** / CH₃COOH exist as **neutral molecules**

Menunjukkan **sifat asid** / Shows **acidic properties**

Tidak menunjukkan sifat asid / **Cannot** show acidic properties

Set II



Mentol **menyala** / Bulb lights up

Mentol **tidak menyala** / Bulb does not lights up

CH₃COOH **mengion** dalam air menghasilkan **ion hidrogen, H⁺**
CH₃COOH **ionises** in water to produce **hydrogen ions, H⁺**
ion bergerak bebas hadir / **Free moving ion** present

CH₃COOH **tidak mengion** dalam pelarut organik dan **tiada ion hidrogen, H⁺** terhasil
CH₃COOH **does not ionises** in organic solvent and **no hydrogen ions, H⁺** produced
CH₃COOH wujud sebagai **molekul neutral** / CH₃COOH exist as **neutral molecules**
Tiada ion bergerak bebas hadir / **No free moving ion** present

Boleh menghkonduksikan elektrik / **Can** conduct electricity

Tidak boleh menghkonduksikan elektrik / **Cannot** conduct electricity

Nilai pH
pH value

Rumus

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

Kekuatan Asid dan Alkali. Strength of Acid and Alkali

	Asid Acid	
Kekuatan Strength	Asid kuat <i>Strong acid</i>	Asid lemah <i>Weak acid</i>
Nilai pH pH value	1,2,3	4,5,6
Contoh Example	Asid Hidroklorik HCl, Asid Nitrik HNO ₃ , Asid Sulfurik H ₂ SO ₄ <i>Hydrochloride acid HCl, Nitric acid HNO₃, Sulphuric acid H₂SO₄</i>	Asid Etanoik, CH ₃ COOH <i>Ethanoic acid, CH₃COOH</i>
Mengion Ionise	Asid yang mengion lengkap dalam air menghasilkan <i>Acid that ionise completely in water to produce</i>	Asid yang mengion separa lengkap dalam air menghasilkan <i>Acid that ionise partially in water to produce</i>
Bilangan ion H ⁺ per unit isipadu Number of H ⁺ ion per unit volume	Bilangan ion hidrogen, H ⁺ tinggi <i>Number of hydrogen ion H⁺ higher</i>	Bilangan ion H ⁺ rendah <i>Number of hydrogen ion lower</i>
Kepekatan ion H ⁺ Concentration of H ⁺ ion	Kepekatan ion H ⁺ lebih tinggi <i>Concentration of hydrogen ion higher</i>	Kepekatan ion H ⁺ lebih rendah <i>Concentration of hydrogen ion lower</i>
Nilai pH pH value	Semakin tinggi kepekatan ion hidrogen, semakin rendah nilai pH <i>Concentration of hydrogen ion is higher, pH value is lower</i>	

	Alkali Alkali	
Kekuatan Strength	Alkali kuat <i>Strong alkali</i>	Alkali lemah <i>Weak alkali</i>
Contoh Example	Natrium hidroksida(NaOH), Kalium Hidroksida (KOH) <i>Sodium Hidroksida (NaOH) Potassium hydroxide (KOH)</i>	Ammonia (NH ₃) <i>Ammonia (NH₃)</i>
Mengion Ionise	Alkali yang mengion lengkap dalam air menghasilkan <i>Alkali that ionise completely in water to produce</i>	Asid yang mengion separa lengkap dalam air menghasilkan <i>Alkali that ionise partially in water to produce</i>
Bilangan ion OH ⁻ per unit isipadu Number of OH ⁻ ion per unit volume	Bilangan ion OH ⁻ tinggi <i>Number of OH⁻ ion higher</i>	Bilangan ion OH ⁻ rendah <i>Number of OH⁻ ion lower</i>
Kepekatan ion OH ⁻ Concentration of OH ⁻ ion	Kepekatan ion OH ⁻ lebih tinggi <i>Concentration of OH⁻ higher</i>	Kepekatan ion OH ⁻ lebih rendah <i>Concentration of OH⁻ lower</i>
Nilai pH pH value	Semakin tinggi kepekatan ion hidroksida, semakin tinggi nilai pH <i>Concentration of hydroxide ion higher, pH value is higher</i>	

Jadual menunjukkan kepekatan dan nilai pH bagi empat jenis larutan.

Table shows the concentrations and pH values of four solution.

Larutan Solution	Kepekatan (mol dm^{-3}) Concentration (mol dm^{-3})	Nilai pH pH Value
W	0.1	14.0
X	0.1	8.0
Y	0.1	7.0
Z	0.1	1.0

(a) Nyatakan maksud nilai pH
State the meaning of pH value

Nilai pH merupakan **satu pengukuran logaritma** ke atas **kepekatan ion hidrogen** yang terkandung di dalam **suatu larutan akueus**

A logarithmic measurement of concentration of hydrogen ions contained in aqueous solution

[1 markah]/[1 mark]

(b) Namakan satu contoh bagi larutan Z
Name one example of solution Z

Asid hidroklorik//Asid Sulfurik//Asid Nitrik
Hydrochloric acid//Sulphuric acid//Nitric Acid

[1 markah]/[1 mark]

(c) Cadangkan larutan yang manakah mungkin natrium nitrat.
Suggest which solution possibly can be sodium nitrate

Larutan Y//Solution Y

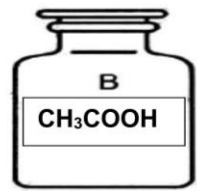
[1 markah]/[1 mark]

(d) Terangkan mengapa nilai pH bagi larutan W lebih tinggi dari larutan X.

Explain why the pH value of solution W is higher than solution X.

- Larutan W mengion lengkap dalam air menghasilkan kepekatan ion hidroksida lebih tinggi
Solution W ionise completely in water to produces higher concentration of hydroxide ion.
- Larutan X mengion separa dalam air menghasilkan kepekatan ion hidroksida lebih rendah
Solution X ionise partially in water to produces lower concentration of hydroxide ion.
- Semakin tinggi kepekatan ion hidroksida, semakin tinggi nilai pH.
The higher the concentration of hydroxide ion, the higher the pH value.

[3 markah]/[3 marks]



Larutan Solution	Asid nitrik (0.1 moldm ⁻³) (0.1 moldm ⁻³) Nitric Acid	Asid etanoik(0.1 moldm ⁻³) (0.1 moldm ⁻³) Ethanoic acid
Nilai pH pH Value	1	5

Terangkan mengapa kedua-dua asid ini mempunyai nilai pH yang berbeza walaupun sama kepekatan?
Explain why the two acids have difference pH value although their concentration is the same?

Asid nitrik adalah asid kuat. Asid etanoik adalah asid lemah
Nitric acid is a strong acid. Ethanoic acid is a weak acid.

Asid nitrik mengion lengkap dalam air menghasilkan kepekatan ion hidrogen lebih tinggi.
Nitric acid ionise completely in water to produce higher concentration of hydrogen ion.

Asid etanoik mengion separa lengkap dalam air menghasilkan kepekatan ion hidrogen lebih rendah.
Ethanoic acid ionise partially in water to produce lower concentration of hydrogen ion.

Kepekatan ion hidrogen dalam asid nitrik adalah lebih tinggi daripada asid etanoik.
Concentration of hydrogen ion in nitric acid is higher than ethanoic acid.

Semakin tinggi kepekatan ion hidrogen, semakin rendah nilai pH
When the concentration of hydrogen ion is higher the pH value becomes lower.

Jadual menunjukkan jenis-jenis alkali, kepekatan dan nilai pH bagi alkali yang berbeza.
Table shows the types of alkali, concentrations and the pH values of different alkalis

Jenis-jenis alkali <i>Types of alkali</i>	Larutan natrium hidroksida, NaOH <i>Sodium hydroxide solution, NaOH</i>	Larutan ammonia, NH ₃ <i>Ammonia solution, NH₃</i>
Kepekatan (mol dm ⁻³) Concentration (moldm ⁻³)	1.0	1.0
Nilai pH pH value	14.0	10

Terangkan mengapa kedua-dua larutan ini mempunyai nilai pH yang berbeza walaupun sama kepekatan.
Explain why these two solutions have different pH values although their concentration is the same.

Jawapan/Answer :

- Larutan natrium hidroksida adalah alkali kuat. Larutan ammonia adalah alkali lemah
- Sodium hydroxide solution is a strong alkali. Ammonia solution is a weak alkali*
- Natrium hidroksida mengion lengkap dalam air menghasilkan kepekatan ion hidroksida yang tinggi.
- Sodium hydroxide ionise completely in water to produce high concentration of hydroxide ion*
- Ammonia mengion separa lengkap dalam air menghasilkan kepekatan ion hidroksida yang rendah.
- Ammonia ionise partially in water to produce lower concentration of hydroxide ion.*
- Kepekatan ion hidroksida dalam larutan natrium hidroksida lebih tinggi dari larutan ammonia.
- Concentration of hydroxide ion in sodium hydroxide solution is higher than in ammonia solution.*
- Semakin tinggi kepekatan ion hidroksida semakin tinggi nilai pH.
- The higher concentration of hydroxide ion, the higher pH value.*

Kekuatan Asid dan Alkali

Strength of Acids and Alkali

Jadual di bawah menunjukkan maklumat mengenai asid X dan asid Y dengan kepekatan 0.1 mol dm^{-3}

The table below shows the information about X acid and Y acid with concentration of 0.1 mol dm^{-3} .

Asid X (0.1 mol dm^{-3}) (0.1 mol dm^{-3}) X acid	Asid Y (0.1 mol dm^{-3}) (0.1 mol dm^{-3}) Y acid
pH = 4.8 Kegunaan : pembuatan jeruk buah Uses : <i>making fruit pickles</i> Asid monoprotik Monoprotic acid	pH = 1.7 Kegunaan : Komponen utama untuk menghasilkan baja Uses : <i>Main component to produce fertilizer</i> Asid monoprotik Monoprotic acid

- a) Kenalpasti asid X dan asid Y.
Identify X acid and Y acid
X : Asid etanoik/ *Ethanoic acid*
Y : Asid Nitrik/ *Nitric acid*

[2 markah]/[2 marks].

- b) Terangkan mengapa terdapat perbezaan dalam nilai pH bagi kedua-dua asid dalam jadual itu.
Explain why there is a difference in pH values for both acids in the table.

1. Asid X adalah asid lemah. Asid Y ialah asid kuat.
Acid X is a weak acid. Acid Y is a strong acid

2. Asid X mengion separa lengkap dalam air menghasilkan kepekatan ion hidrogen lebih rendah.
Acid X ionise partially in water to produce lower concentration of hydrogen ion.

Asid Y mengion lengkap dalam air menghasilkan kepekatan ion hidrogen lebih tinggi.
Acid Y ionise completely in water to produce higher concentration of hydrogen ion

3. Kepekatan ion hidrogen dalam asid X adalah lebih rendah daripada asid Y
Concentration of hydrogen ion in acid X is lower than acid Y

4. Semakin rendah kepekatan ion hidrogen, semakin tinggi nilai pH
When the concentration of hydrogen ion is lower, the pH value becomes higher.

[4 markah]/[4 marks]

- **KETERLARUTAN GARAM DALAM AIR:**
- **SOLUBILITY OF SALTS IN WATER:**

SOALAN:

Rajah menunjukkan sebuah bikar yang mengandungi campuran dua pepejal garam argentum yang diberikan kepada pelajar dalam makmal sekolah.

Diagram shows a beaker containing a mixture of two solid argentum salts given to students in a school laboratory.



Campuran AgCl dan Ag₂SO₄
Mixture of AgCl and Ag₂SO₄

Huraikan dengan ringkas bagaimana kedua-dua garam tersebut dapat diasingkan.

Describe briefly how both can be separated.

[3 markah]

Jawapan/Answer:

1. Tambah **air suling** ke dalam campuran dan **kacau**.

Add **distilled water** into the mixture and **stir**.

2. Turas. **Filter**.

3. Bilas. **Rinse**.

NOTA:

JENIS GARAM	TERLARUTKAN	TAK TERLARUTKAN
NITRAT	SEMUA	TIADA
SULFAT	SEMUA	Pb, Ba, Ca
KLORIDA	SEMUA	Pb, Ag, Hg
KARBONAT	Na, Ammonium, K	SEMUA

Nitrat : semua larut

Karbonat: semua tak larut kecuali NAK

Sulfat : Sofia Pi Ba Ca

Klorida : Khairul PAH

- **PENYEDIAAN GARAM/ PREPARATION OF SALTS:**

GARAM Natrium Ammonium Kalium (NAK)

Huraikan satu eksperimen untuk menyediakan garam biasa, **NaCl** di makmal sekolah menggunakan asid dan alkali yang sesuai.

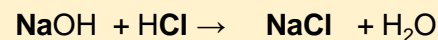
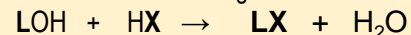
Describe an experiment to prepare common salt, **NaCl** in a school laboratory using suitable acid and alkali.

Bahan tindak balas: Natrium hidroksida dan asid hidroklorik.

Reactants: *Natrium hydroxide and acid hydrochloric*

1. Pipetkan 25.0 cm³ larutan **NaOH** ke dalam kelalang kon.
Pipette 25.0 cm³ NaOH solution into a conical flask.
2. Tambahkan beberapa titis larutan **fenolftalein** ke dalam kelalang kon dan goncangkan.
Add a few drops of phenolphthalein indicator into the conical flask and shake.
3. Isikan buret dengan **HCl** dan apitkan buret pada kaki retort dan rekod bacaan awal buret.
Fill a burette with HCl and clamp it to the retort stand and record the initial reading of burette
4. Tambahkan **HCl** secara perlahan-lahan ke dalam kelalang kon. Teruskan penambahan sehingga merah jambu dalam kelalang kon menjadi tidak berwarna.
Add the HCl slowly into the conical flask. Continue adding the acid until the pink solution in the conical flask turns colourless.
5. Rekod bacaan akhir buret. Tentukan isipadu asid yang diperlukan, V cm³.
Record the final burette reading. Determine the volume of acid required, V cm³.
6. Isikan semula kelalang kon dengan 25.0 cm³ larutan **NaOH** tanpa memasukkan larutan fenolftalein.
Fill the conical flask again, with 25.0 cm³ of NaOH solution without the phenolphthalein indicator.
7. Masukkan V cm³ **HCl** dari buret ke dalam kelalang kon dan pusarkan dengan sekata.
Add V cm³ HCl from the burette into the conical flask and swirl it.
8. Tuangkan ke dalam kelalang kon ke dalam mangkuk penyejat.
Pour the content of the conical flask into an evaporating dish.
9. **Panaskan** perlahan-lahan sehingga larutan menjadi tepu.
Heat the mixture slowly until saturated.
10. **Sejukkan** larutan tepu sehingga membentuk hablur.
Cool the saturated solution until crystal formed.
11. **Turas** kandungan dalam mangkuk penyejat untuk memperoleh hablur garam sambil membilas hablur dengan sedikit air suling.
Filter it to obtain the crystals and rinse it with distilled water.
12. **Keringkan** hablur dengan menekannya diantara beberapa keping kertas turas.
Dry the crystals by pressing in between filter papers.

alkali asid/acid garam larut/soluble salt NAK



GARAM TERLARUTKAN/SOLUBLE SALT Bukan Na Ammonium K (NAK)

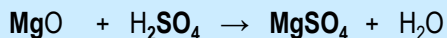
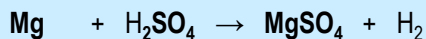
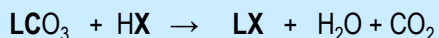
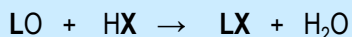
Huraikan satu eksperimen untuk menyediakan garam **magnesium sulfat** kering dalam makmal.

*Describe how to prepare dry **magnesium sulphate** in the laboratory*

Bahan tindak balas/ *Reactans*: :

Magnesium/ Magnesium Oksida/ Magnesium Karbonat dan Asid sulfurik.
Magnesium/ Magnesium Oxide/ Magnesium Carbonate and Sulphuric Acid

1. Sukat dan masukkan 50 cm³ **asid sulfurik** ke dalam bikar.
*Measure and pour 50 cm³ **sulphuric acid** into a beaker.*
2. Panaskan **asid sulfurik** perlahan-lahan.
*Heat **sulphuric acid** slowly.*
3. Tambahkan serbuk **magnesium** ke dalam bikar sehingga berlebihan.
*Add **magnesium** powder into a beaker until excess.*
4. Kacau campuran. *Stir the mixture.*
5. **Turas** campuran. *Filter the mixture.*
6. **Panaskan** larutan sehingga tepu. *Heat the solution until saturated.*
7. **Sejukkan** garam. *Cool the salt.*
8. **Turaskan** garam. *Filter the salt.*
9. **Keringkan** garam di antara dua kertas turas.
Dry the salt between two pieces of filter paper



GARAM TAK TERLARUTKAN/ INSOLUBLE SALT

Seorang murid telah diminta menyediakan argentum klorida daripada bahan X dan Y. dengan menggunakan contoh X dan Y yang sesuai, huraikan penyediaan garam argentum klorida dalam makmal.

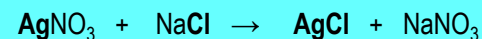
A student has been asked to prepare argentum chloride from substances X and Y using suitable examples of X and Y. Describe the preparation of argentum chloride in the laboratory.

Bahan tindak balas/ *Reactans*: :

Argentum nitrat (X) dan natrium klorida (Y)
Argentum nitrate (X) and natrium chloride (Y)

1. Sukat dan masukkan 50 cm³ **larutan argentum nitrat** 0.5 mol dm⁻³ ke dalam bikar.
*Measure and pour 50 cm³ **argentum nitrate solution** 0.5 mol dm⁻³ into a beaker.*
2. Sukat dan masukkan 50 cm³ **larutan natrium klorida** 0.5 mol dm⁻³ ke dalam bikar.
*Measure and pour 50 cm³ **natrium chloride solution** 0.5 mol dm⁻³ into a beaker.*
3. Kacau campuran. *Stir the mixture.*
4. **Turaskan** garam. *Filter the salt.*
5. **Bilas** baki turasan dengan air suling. *Rinse the residue with distilled water.*
6. **Keringkan** garam di antara dua kertas turas.
Dry the salt between two pieces of filter paper

Garam larut + Garam larut → Garam tak larut



Reagen	L1: Masukkan sedikit / Add a litte		Pemerhatian <i>Observation</i>
a) NaOH	Ca ²⁺ Mg ²⁺ CaM	Pb ²⁺ Al ³⁺ Zn ²⁺ PAZ	Mendakan putih <i>White precipitate</i>
b) NH ₃	Mg ²⁺ Pb ²⁺ Al ³⁺ MPA	Zn ²⁺ Z	
L2: Tambah berlebihan <i>Add until excess</i>	Mendakan putih tak larut. <i>White precipitate not dissolve</i>	Mendakan putih larut. <i>White precipitate dissolve</i>	

L1: Masukkan / Add		Sedikit kemudian berlebihan <i>Add a little until excess</i>
a) NaOH	Cu ²⁺	Mendakan biru tak larut dalam berlebihan <i>Blue precipitate not dissolve in excess</i>
	Fe ²⁺	Mendakan hijau tak larut dalam berlebihan <i>Green precipitate not dissolve in excess</i>
	Fe ³⁺	Mendakan perang tak larut dalam berlebihan <i>Brown precipitate not dissolve in excess</i>
b) NH ₃	Cu ²⁺	Mendakan biru larut membentuk larutan biru gelap dalam berlebihan <i>Blue precipitate dissolve to form dark blue solution in excess</i>
	Fe ²⁺	Mendakan hijau tak larut dalam berlebihan <i>Green precipitate not dissolve in excess</i>
	Fe ³⁺	Mendakan perang tak larut dalam berlebihan <i>Brown precipitate not dissolve in excess</i>
c) Ion NH ₄ ⁺	+ Reagen Nessler : Mendakan perang terbentuk <i>Brown precipitate formed</i> + NaOH dan panaskan: Kertas litmus merah menjadi biru NaOH and heated : <i>Red litmus paper change to blue</i>	
d) Ion Pb ²⁺	+ Kalium Iodida	Mendakan kuning
	+ HCl	Mendakan putih
	+ Na ₂ SO ₄	Mendakan putih

UJIAN MENGENAL ANION/ CONFIRMATION OF ANION		
Anion	Tambahkan/ Add	Pemerhatian/ observation
NO ₃ ⁻	+ H ₂ SO ₄ cair + Larutan FeSO ₄ + H ₂ SO ₄ pekat	Cincin perang terbentuk/ <i>Brown ring formed</i>
Cl ⁻	+ HNO ₃ + Larutan AgNO ₃	Mendakan putih/ <i>White precipitate</i>
SO ₄ ²⁻	+ HNO ₃ + larutan Ba(NO ₃) ₂ / larutan BaCl ₂	Mendakan putih/ <i>White precipitate</i>
CO ₃ ²⁻	+ HNO ₃ + alirkan gas melalui air kapur	Air kapur keruh/ <i>White precipitate</i>

Huraikan secara ringkas bagaimanakah anda mengesahkan kation yang hadir dalam larutan zink nitrat dan plumbum (II) nitrat.

Briefly describe how you confirm the cations present in a solution of zinc nitrate and lead (II) nitrate.

Prosedur / Procedure	1. Masukkan larutan zink nitrat ke dalam tabung uji. <i>Pour the zinc nitrate solution into a test tube</i> 2. Tambah 2 cm ³ larutan ammonia kedalam tabung uji sehingga berlebihan. <i>Add 2 cm³ ammonia solution into a test tube until excess.</i>
Pemerhatian/ Observation	3. Mendakan putih terbentuk dan larut dalam larutan ammonia NH ₃ berlebihan <i>White precipitate formed and dissolve in excess NH₃ solution</i>
Kesimpulan/ Conclusion	4. Kehadiran ion Zn²⁺ <i>Presence of Zn²⁺ ion</i>

Prosedur / Procedure	1. Masukkan larutan Plumbum (II) nitrat ke dalam tabung uji. <i>Pour the plumbum (II) nitrate solution into a test tube</i> 2. Masukkan larutan kalium iodida ke dalam tabung uji <i>Add potassium iodide solution into a test tube.</i>
Pemerhatian/ Observation	3. Mendakan kuning terbentuk <i>Yellow precipitate formed</i>
Kesimpulan/ Conclusion	4. Kehadiran ion Pb²⁺ <i>Presence of Pb²⁺ ion</i>

Ion kuprum (II) dan ion sulfat mungkin adalah sebahagian sisa industri yang dilepaskan ke sungai oleh kilang. Huraikan bagaimana anda dapat mengesahkan kation dan anion yang hadir.

Copper (II) ions and sulphate ions may be part of the industrial waste discharged into rivers by factories. Describe how you can confirm the cations and anions present.

Prosedur / Procedure	1. Masukkan sisa industri ke dalam tabung uji. <i>Pour the industrial waste into a test tube</i> 2. Tambah 2 cm ³ larutan ammonia ke dalam tabung uji sehingga berlebihan. <i>Add 2 cm³ ammonia solution into a test tube until excess.</i>
Pemerhatian/ Observation	3. Mendakan biru terbentuk dan larut dalam larutan ammonia berlebihan membentuk larutan biru gelap <i>Blue precipitate formed and dissolve in excess ammonia solution to form dark blue solution.</i>
Kesimpulan/ Conclusion	4. Kehadiran ion Cu²⁺ <i>Presence of Cu²⁺ ion</i>

Prosedur / Procedure	1. Masukkan sisa industri ke dalam tabung uji. <i>Pour the industrial waste into a test tube</i> 2. Tambahkan asid nitrik ke dalam tabung uji. <i>Add nitric acid solution into a test tube</i> 3. Tambahkan larutan barium nitrat/ barium klorida ke dalam tabung uji <i>Add barium nitrate/ barium chloride solution into a test tube</i>
Pemerhatian/ Observation	3. Mendakan putih terbentuk <i>White precipitate formed</i>
Kesimpulan/ Conclusion	4. Kehadiran ion SO₄²⁻ <i>Presence of SO₄²⁻ ion</i>

KADAR TINDAK BALAS / RATE OF REACTION.

1. Jadual di bawah menunjukkan keputusan satu eksperimen bagi mengkaji faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas. Berdasarkan jadual, bandingkan kadar tindak balas antara :
Table below shows the result of an experiment to study the factors that affected the rate of reaction. Based on the table, compare the rate of reaction between :

i. Eksperimen I dan II
Experiment I and II

ii. Eksperimen I dan III
Experiment I and III

[10 markah / 10 marks]

Eksperimen / Experiment	I	II	III
Bahan tindak balas <i>Reactants</i>	Serbuk zink berlebihan + 20 cm ³ asid sulfurik 0.1 mol dm ⁻³ <i>Excess zinc powder + 20 cm³ sulphuric acid 0.1 mol dm⁻³</i>	Serbuk zink berlebihan + 20 cm ³ asid sulfurik 0.1 mol dm ⁻³ + larutan kuprum (II) sulfat <i>Excess zinc powder + 20 cm³ sulphuric acid 0.1 mol dm⁻³ + copper (II) sulphate solution</i>	Serbuk zink berlebihan + 20 cm ³ asid sulfurik 0.1 mol dm ⁻³ <i>Excess zinc powder + 20 cm³ sulphuric acid 0.1 mol dm⁻³</i>
Suhu (°C) <i>Temperature (°C)</i>	30.0	30.0	40.0

i. Eksperimen I dan II
Experiment I and II

Faktor : Kehadiran mangkin
Factor : Presence of catalyst

- Mangkin hadir** dalam eksperimen II tetapi tidak dalam eksperimen I.
*Catalyst is **presence** in experiment II but not in experiment I,*
- Kehadiran mangkin menyediakan **lintasan alternatif** dengan **merendahkan tenaga pengaktifan** dalam eksperimen II berbanding eksperimen I.
*The presence of catalyst provides an **alternative pathway** by **lowering the activation energy** in experiment II compared to experiment I.*
- Lebih banyak ion hidrogen dan atom zink dapat **mengatasi tenaga pengaktifan** yang rendah itu dalam eksperimen II daripada eksperimen I.
*More hydrogen ions and zinc atoms can **achieved a lower activation energy** in experiment II than experiment I.*
- Frekuensi perlanggaran berkesan** antara **ion hidrogen dan atom zink** dalam eksperimen II lebih tinggi berbanding eksperimen I.
*The **frequency of effective collision** between **hydrogen ions and zinc atom** in experiment II is higher than experiment I.*
- Kadar tindak balas** dalam eksperimen II adalah lebih tinggi berbanding eksperimen I.
The rate of reaction in experiment II is higher than experiment I.

ii. Eksperimen I dan III
Experiment I and III

Faktor : Suhu
Factor : Temperature

- Suhu** bagi eksperimen III adalah lebih tinggi daripada suhu bagi eksperimen I.
Temperature for experiment III is higher than the temperature for experiment I.
- Tenaga kinetik** zarah-zarah dalam eksperimen III lebih tinggi dari eksperimen I
Kinetic energy of particles in experiment III is higher than experiment I
- Lebih banyak zarah-zarah mempunyai tenaga untuk mengatasi tenaga pengaktifan** dalam eksperimen III daripada eksperimen I.
More particles have energy to overcome the activation energy in experiment III than experiment I.
- Frekuensi perlanggaran berkesan** antara **ion hidrogen dan atom zink** adalah lebih tinggi dalam eksperimen III berbanding eksperimen I.
The frequency of effective collisions between hydrogen ions and zinc atoms is higher in experiment III than experiment I.
- Kadar tindak balas** dalam eksperimen III adalah lebih tinggi berbanding eksperimen I.
The rate of reaction in experiment III is higher than experiment I.

KADAR TINDAK BALAS / RATE OF REACTION.

2. Jadual di bawah menunjukkan keputusan satu eksperimen bagi mengkaji faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas. Berdasarkan jadual, bandingkan kadar tindak balas antara :
Table below shows the result of an experiment to study the factors that affected the rate of reaction. Based on the table, compare the rate of reaction between :

i. Eksperimen I dan II
Experiment I and II

ii. Eksperimen II dan III
Experiment II and III

[10 markah / 10 marks]

Eksperimen / Experiment	I	II	III
Bahan tindak balas <i>Reactants</i>	Serbuk zink berlebihan + 20 cm ³ asid sulfurik 0.5 mol dm ⁻³ <i>Excess zinc powder + 20 cm³ sulphuric acid 0.5 mol dm⁻³</i>	Serbuk zink berlebihan + 20 cm ³ asid sulfurik 0.1 mol dm ⁻³ <i>Excess zinc powder + 20 cm³ sulphuric acid 0.1 mol dm⁻³</i>	Ketulan zink berlebihan + 20 cm ³ asid sulfurik 0.1 mol dm ⁻³ <i>Excess zinc chunks + 20 cm³ sulphuric acid 0.1 mol dm⁻³</i>
Suhu (°C) <i>Temperature (°C)</i>	30.0	30.0	30.0

i. Eksperimen I dan II
Experiment I and II

Faktor : Kepekatan bahan tindak balas
Factor : Concentration of reactant

1. **Kepekatan** asid sulfurik dalam eksperimen I adalah lebih tinggi daripada kepekatan asid sulfurik dalam eksperimen II.
Concentration of sulphuric acid in experiment I is higher than the concentration of sulphuric acid in experiment II.
2. **Bilangan ion hidrogen per unit isi padu** dalam eksperimen I adalah lebih tinggi daripada eksperimen II.
The number of hydrogen ions per unit volume in experiment I is higher than experiment II.
3. **Frekuensi perlanggaran** antara **ion hidrogen dan atom zink** adalah lebih tinggi dalam eksperimen I berbanding eksperimen II.
The frequency of collisions between hydrogen ions and zinc atoms is higher in experiment I than experiment II.
4. **Frekuensi perlanggaran berkesan** antara ion hidrogen dan atom zink adalah lebih tinggi dalam eksperimen I berbanding eksperimen II.
The frequency of effective collisions between hydrogen ions and zinc atoms is higher in experiment I than experiment II.
5. **Kadar tindak balas** dalam eksperimen I adalah lebih tinggi berbanding eksperimen II.
The rate of reaction in experiment I is higher than experiment II.

i. Eksperimen II dan III
Experiment II and III

Faktor : Saiz bahan tindak balas
Factor : Size of reactants

1. **Saiz** zink dalam eksperimen II adalah lebih kecil daripada saiz zink dalam eksperimen III.
Size of zinc in experiment II is smaller than the size of zinc in experiment III.
2. **Jumlah luas permukaan terdedah kepada perlanggaran** bagi zink dalam eksperimen II adalah lebih besar daripada eksperimen III.
The total surface area exposed to collision of zinc in experiment II is larger than experiment III.
3. **Frekuensi perlanggaran** antara **ion hidrogen dan atom zink** adalah lebih tinggi dalam eksperimen II berbanding eksperimen III.
The frequency of collisions between hydrogen ions and zinc atoms is higher in experiment II than experiment III.
4. **Frekuensi perlanggaran berkesan** antara ion hidrogen dan atom zink adalah lebih tinggi dalam eksperimen II berbanding eksperimen III.
The frequency of effective collisions between hydrogen ions and zinc atoms is higher in experiment II than experiment III.
5. **Kadar tindak balas** dalam eksperimen II adalah lebih tinggi berbanding eksperimen III.
The rate of reaction in experiment II is higher than experiment III.

Aloi, Kaca, Seramik, Bahan Komposit

CONTOH SOALAN

1. (a) Jadual di bawah menunjukkan dua bahan yang berbeza bersama kegunaannya.
The table below shows two different substances with their uses.

Bahan <i>Substance</i>	Kegunaan <i>Uses</i>
Aloi P <i>Alloy P</i>	Membuat pingat dan tugu <i>To make medals and statues</i>
Kaca Q <i>Glass Q</i>	Untuk membuat alat radas kaca makmal dan alatan memasak <i>To make laboratory glassware and glass cookware</i>

Berdasarkan jadual di atas, namakan aloi P dan jenis kaca Q.
 Berikan **sifat khusus** bagi setiap bahan untuk menyokong jawapan anda.
Based on the above table, state the name of alloy P and the type of glass Q.
Give specific properties of each substance to support your answer.

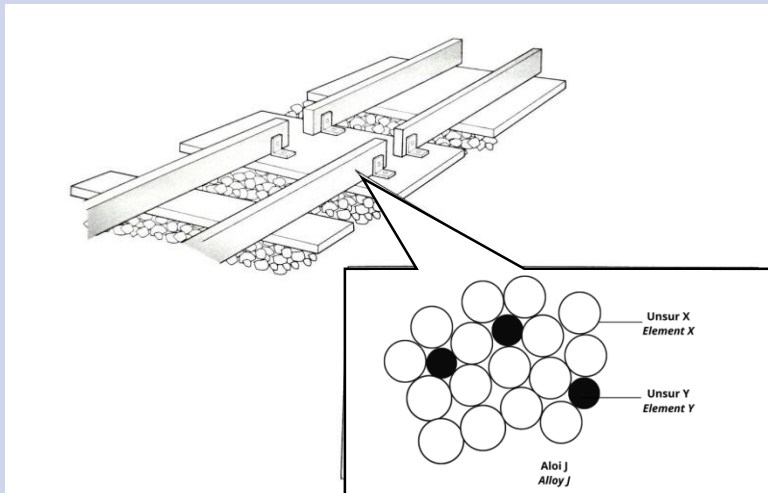
JAWAPAN

Bahan <i>Substance</i>	P	Q
Nama <i>Name</i>	Gangsa <i>Bronze</i>	Kaca borosilikat <i>Borosilicate glass</i>
Sifat khusus <i>Specific properties</i>	Permukaan berkilat //Tidak mudah mengkakis //Keras dan kuat <i>Shiny surfaces //Does not corrode easily //Hard and strong</i>	Tahan suhu tinggi // Tahan bahan kimia // Pengembangan haba yang rendah <i>Withstand high temperature // Resistant to chemicals //Low thermal expansion</i>

CONTOH SOALAN

2(a) Rajah di bawah menunjukkan aloi J digunakan dalam pembinaan landasan keretapi.

The diagram below shows alloy J is used in the construction of the railway tracks.



Nyatakan **maksud aloi** dan **kenal pasti** aloi J, unsur X dan unsur Y.

State the meaning of alloy and identify alloy J, element X and element Y.

(4 markah)

NOTA / JAWAPAN

Aloi = logam + logam lain / unsur lain

Alloy = metal + other matter

Definisi:

Aloi adalah campuran dua atau lebih unsur yang mana unsur utama ialah logam.

Alloy is a mixture of two or more elements where the main element is metal.

1m

Aloi J / Alloy J : Keluli / steel

Unsur X / Element X : Ferum / Iron

Unsur Y / Element Y : Karbon / carbon

CONTOH SOALAN

3(a) Seramik dapat dikelaskan kepada dua jenis berdasarkan kepada komposisinya.

Ceramics are classified into two types based on its composition. Nyatakan dua jenis seramik dan huraikan ciri-ciri asas seramik tradisional dan kegunaannya.

State the two types of ceramics dan discuss the basic properties of traditional ceramics and its uses (6 markah)

Terdapat dua jenis seramik, iaitu seramik tradisional dan seramik termaju.

There are two types of ceramics, traditional ceramics and advanced ceramics

Lengai terhadap bahan kimia seperti asid, garam dan air. Ini membuat seramik sesuai untuk buat jag air, pinggan seramik dan mangkuk.
Inert towards chemicals such as acid, salt and water. This makes ceramics an ideal material for making dental crown, water jugs, ceramic plates and bowls.

Kuat dan keras, ciri mekanikal yang sangat baik dan murah secara relatif tetapi sesuai digunakan dalam pembangunan seperti membuat jubin, batu-bata dan konkrit.

Hard and strong, excellent mechanical properties and relatively cheaper make it suitable to be used in construction to make tiles, bricks and concrete.

Tidak dapat mengalirkan arus elektrik menyebabkan sesuai sebagai bahan penebat dalam sistem pengagihan elektrik voltan tinggi.

Do not conduct electricity make it suitable material as electric insulator in high voltage electrical distribution system.

NOTA/JAWAPAN

SERAMIK – 2 JENIS/ CERAMIC – 2 TYPES

Diperbuat daripada tanah liat seperti:

- Kaolin, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Campuran kemudian dibakar pada suhu yang tinggi
- Biasanya digunakan dalam pembuatan batu-bata, tembikar dan pinggan mangkuk

Batu-bata **Tembikar** **Mangkuk**

Seramik Termaju

- Diperbuat daripada bahan bukan organik seperti:
 - ✓ Oksida
 - ✓ Karbida
 - ✓ Nitrida
- Ciri-ciri
 - ✓ Mempunyai rintangan haba dan lelasan yang lebih tinggi
 - ✓ Lebih lengai secara kimia
 - ✓ Memiliki sifat superkonduktiviti
- Seramik termaju turut digunakan dalam pembuatan cincin tungsten karbida
 - ✓ Sebab bersifat keras dan tahan kepada lelasan.

Silikon karbida

- Digunakan untuk membuat cakera pemotong kerana bersifat keras dan kuat.
- Juga digunakan untuk membuat cakera brek kerana bersifat tahan kejutan terma dan rintangan tinggi terhadap haba.

Cincin tungsten karbida

Cakera brek

Cakera pemotong

51

CONTOH SOALAN

4(a) Konkrit yang diperkukuhkan ialah suatu bahan komposit yang lebih sesuai digunakan dalam pembinaan bangunan tinggi, jambatan dan pelantar minyak berbanding dengan konkrit.

Terangkan mengapa **konkrit yang diperkukuhkan lebih sesuai** digunakan dalam pembinaan tersebut.

Reinforced concrete is a composite material which is more suitable to be used in the construction of high rise buildings, bridges and oil rigs compared to concrete.

Explain why reinforced concrete is more suitable to be used in those constructions [4 MARKS]

Konkrit yang diperkukuhkan diperbuat daripada konkrit dan keluli.

Reinforced is made of concrete and steel.

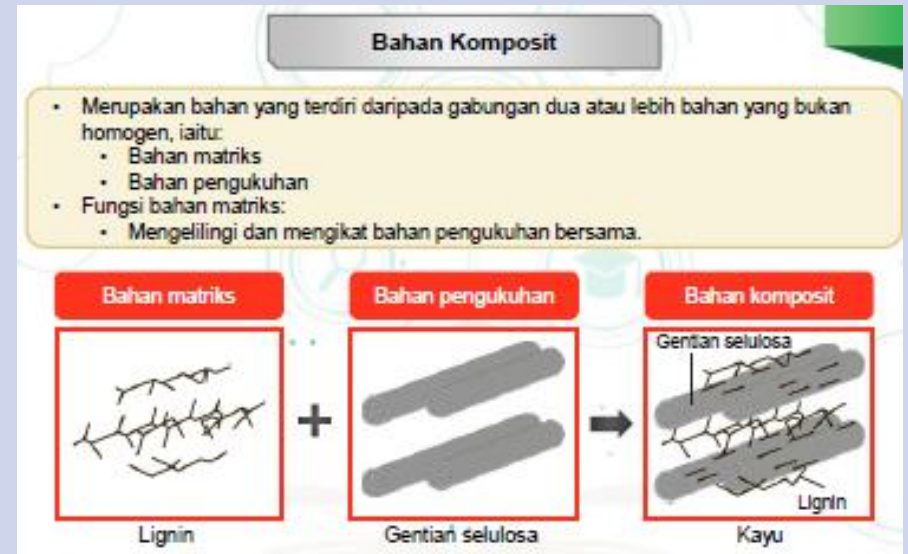
Konkrit mempunyai kekuatan mampatan tinggi
Concrete has high compression strength.

Keluli mempunyai kekuatan regangan yang tinggi.
Steel has high stretching strength.

Gabungan konkrit dan keluli menghasilkan bahan yang mempunyai kekuatan mampatan yang tinggi dan mempunyai kekuatan regangan yang tinggi

Combination of concrete and steel produced a new material which has high compression strength and high stretching strength..

NOTA/ JAWAPAN



KIMIA

CHEMISTRY

Tema	Bidang Pembelajaran	Nombor Slaid
Proses Kimia	Keseimbangan Redoks	54
Kimia Organik	Sebatian Karbon	60
Haba	Termokimia	63
Teknologi Bidang Kimia	Polimer	72
	Kimia konsumer dan Industri	79

KESEIMBANGAN REDOKS

NOTA

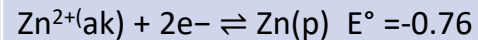
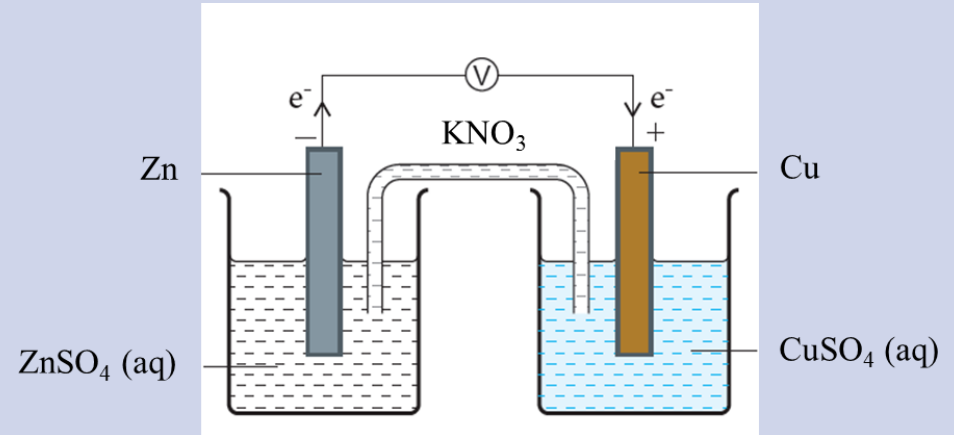
- Siri elektrokimia ialah satu siri logam yang disusun mengikut tertib keupayaan elektrod piawai, E° dari paling negatif kepada paling positif.
Electrochemical series is a series of metal arranged according to standard electrode potential order, E° from most negative to most positive
- sel kimia- E° lebih negatif menjadi terminal negatif(anod) dan E° lebih positif menjadi terminal positif (katod)
voltaic cell- E° more negative becomes negative terminal(anode) and E° more positive becomes positive terminal(cathode).
- Notasi sel/ cell notation

A B C

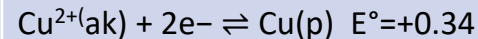
Anode Bridge Cathode

Elektrod(p) | Elektrolit(ak) || Elektrolit(ak) | Elektrod(p)

CONTOH SOALAN



← lebih negatif/more negative terminal = (-)/Anod/ anode



← lebih positif/more positive terminal = (+)/katod/cathode

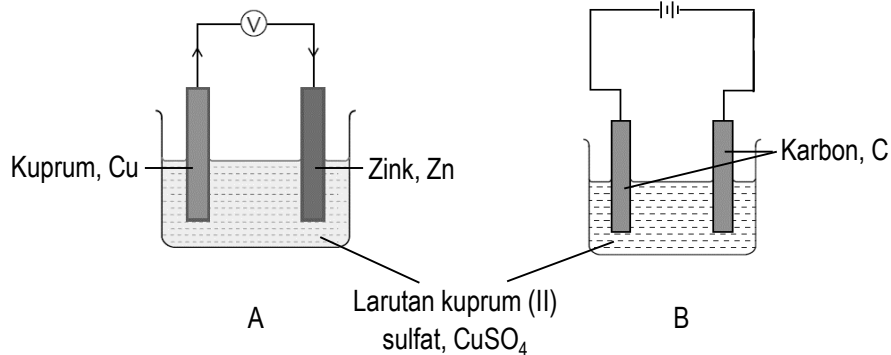
Notasi sel/cell notation ?



Sel Kimia vs Sel Elektrolisis

Soalan:

Berdasarkan rajah di atas, nyatakan perbezaan pada kedua-dua jenis sel. [8 markah]



Hint jawapan:

VB – Voltmeter/ Bateri

Ten – Tenaga

Term – Terminal

E – Elektrod

Ni – Nilai E⁰

S – Setengah persamaan redoks

$$E^0_{\text{sel}} = E^0_{\text{katod}} - E^0_{\text{anod}}$$

- Rujuk jadual E⁰

Cadangan jawapan:

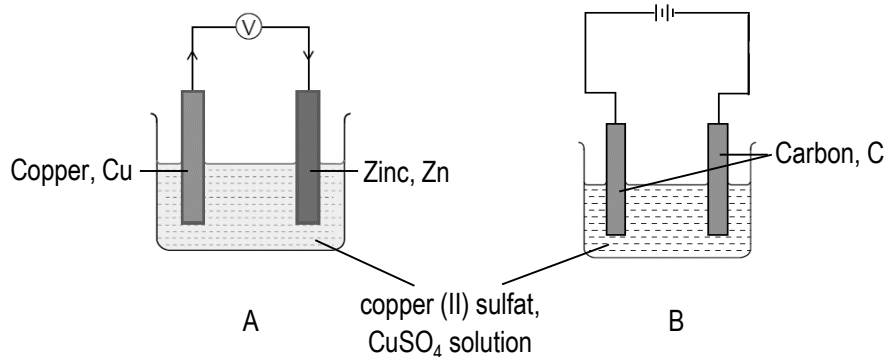
Sel Kimia (A)	Sel Elektrolisis (B)
V oltmeter	B ateri digunakan
Ten aga kimia → tenaga elektrik	Ten aga elektrik → tenaga kimia
Term inal negatif (anod) = logam lebih elektropositif Term inal positif (katod) = logam kurang elektropositif	Term inal positif (anod) Term inal negatif (katod)
E lektrod – logam berbeza	E lektrod – logam sama
<p>Bandingkan nilai E⁰</p> $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn} \quad E^0 = -0.76 \text{ V}$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu} \quad E^0 = +0.34 \text{ V}$ <p>Anod – Pengoksidaan (lebih negatif)</p> $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ <p>Katod – Penurunan (lebih positif)</p> $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	<p>Mengenalpasti ion-ion yang hadir - Cu²⁺, H⁺, OH⁻, SO₄²⁻</p> <p>Melihat nilai E⁰,</p> <p>Anod (pengoksidaan)</p> $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4 \text{OH}^- \quad E^0 = +0.40 \text{ V}$ $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{SO}_4^{2-} \quad E^0 = +2.01 \text{ V}$ <ul style="list-style-type: none"> • Anion menjadi pilihan di anod, E⁰ lebih negatif dioksidakan $4 \text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$ <p>Katod (penurunan)</p> $2 \text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \quad E^0 = +0.00 \text{ V}$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu} \quad E^0 = +0.34 \text{ V}$ <ul style="list-style-type: none"> • Kation menjadi pilihan di katod, E⁰ lebih positif diturunkan $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

Chemical cell vs Electrolytic cell

Question:

Based on the above diagram, state the different between both cells.

[8 marks]



Hint for answer:

VB – Voltmeter/ Battery

En – Energy

Term – Terminal

E – Electrode

E – E⁰ value

H – Half equation

$$E^0_{\text{cell}} = E^0_{\text{katod}} - E^0_{\text{anod}}$$

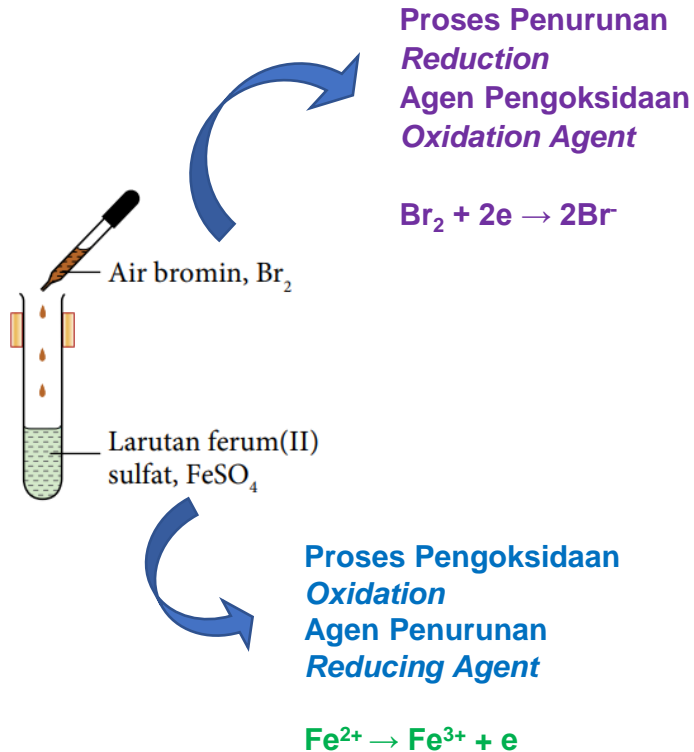
- Refer to E⁰ table

Suggested answer:

Chemical cell (A)	Electrolytic cell (B)
Voltmeter	Battery is used
Chemical Energy → Electrical Energy	Electrical Energy → Chemical Energy
Terminal negative (anod) = more electropositive metal Terminal positive (katod) = less electropositive metal	Terminal positive (anod) Terminal negative (katod)
Electrode – different metals	Electrode – same metals
Compare E ⁰ value, $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn} \quad E^0 = -0.76 \text{ V}$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu} \quad E^0 = +0.34 \text{ V}$ Anod – Pengoksidaan (more negative) $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ Katod – Penurunan (more positive) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	Identify ions present - Cu ²⁺ , H ⁺ , OH ⁻ , SO ₄ ²⁻ Compare E ⁰ value, Anod (Oxidation) $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4 \text{OH}^- \quad E^0 = +0.40 \text{ V}$ $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{SO}_4^{2-} \quad E^0 = +2.01 \text{ V}$ • Anion at anod with E ⁰ value more negative will be oxidised $4 \text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$ Katod (Reduction) $2 \text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \quad E^0 = +0.00 \text{ V}$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu} \quad E^0 = +0.34 \text{ V}$ • Cation at anod with E ⁰ value more positive will be reduced $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

K@MPOI

Penukaran $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$
 Changes of $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$

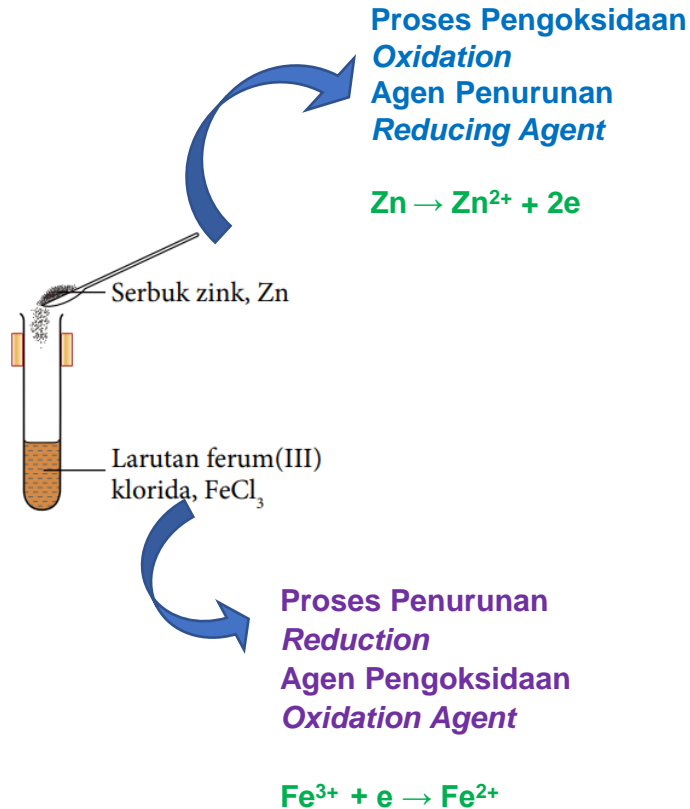


Penuhkan jadual berikut:
 Fill in the blanks:

Jenis Bahan Kimia <i>Type of Chemical Substances</i>	Air Bromin <i>Bromine water</i>	Ion Ferum(II) <i>Iron(II) ion</i>
Nama Proses/ Tindakbalas <i>Name of Process</i>	Penurunan <i>Reduction</i>	Pengoksidaan <i>Oxidation</i>
Peranan Sebagai Agen <i>Role of agent</i>	Agen Pengoksidaan <i>Oxidation Agent</i>	Agen Penurunan <i>Reducing Agent</i>
Perubahan Nombor Pengoksidaan <i>Changes of oxidation number</i>	Nombor pengoksidaan Bromin berkurang daripada $0 \rightarrow -1$	Nombor Pengoksidaan ferum bertambah daripada $+2 \rightarrow +3$
Persamaan Setengah <i>Half Equation</i>	$\text{Br}_2 + 2\text{e} \rightarrow 2\text{Br}^-$	$\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}$
Pemerhatian <i>Observation</i>	Larutan perang kepada tanpa warna <i>Brown solution change to colorless</i>	Larutan hijau kepada perang <i>Green solution change to brown</i>
Persamaan Keseluruhan Ion <i>Overall ionic equation</i>	$2\text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$	

K@MPOI

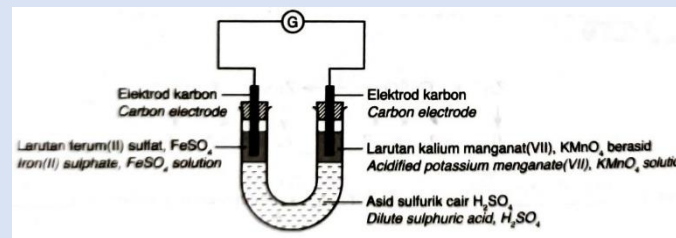
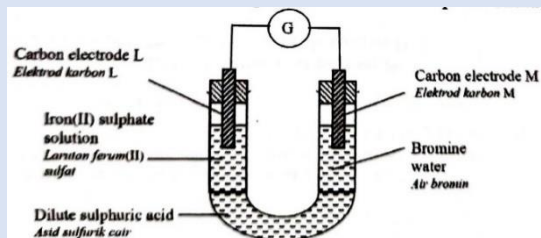
Penukaran $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
 Changes of $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$



Penuhkan jadual berikut:
 Fill in the blanks:

Jenis Bahan Kimia <i>Type of Chemical Substances</i>	Ion Ferum(III) <i>Iron(III) ion</i>	Logam Zn <i>Metal Zn</i>
Nama Proses/ Tindakbalas <i>Name of Process</i>	Penurunan <i>Reduction</i>	Pengoksidaan <i>Oxidation</i>
Peranan Sebagai Agen <i>Role of agent</i>	Agen Pengoksidaan <i>Oxidation Agent</i>	Agen Penurunan <i>Reducing Agent</i>
Perubahan Nombor Pengoksidaan <i>Changes of oxidation number</i>	Nombor pengoksidaan ferum berkurang daripada $+3 \rightarrow +2$	Nombor pengoksidaan zink bertambah daripada $0 \rightarrow +2$
Persamaan Setengah <i>Half Equation</i>	$\text{Fe}^{3+} + e \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e$
Pemerhatian <i>Observation</i>	Larutan perang kepada hijau <i>Brown solution change to green</i>	Zink melarut <i>Zink dissolved</i>
Persamaan Keseluruhan Ion <i>Overall ionic equation</i>	$2\text{Fe}^{3+} + \text{Zn} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{Zn}^{2+}$	

TINDAK BALAS REDOKS: PEMINDAHAN ELEKTRON PADA SUATU JARAK
REDOX REACTION : TRANSFER OF ELECTRON IN A DISTANCE



1. Nyatakan agen penurunan di dalam tindak balas
State the reduction agent in the reaction
Ferum(II) sulfat/ Iron (II) sulphate
2. Nyatakan agen pengoksidaan di dalam tindak balas
State the oxidation agent in the reaction
Air bromin/ Bromine water
3. Nyatakan arah pengaliran electron di dalam tindak balas
State the flow of electron in the reaction
Dari larutan ferum (II) sulfat ke air bromin melalui litar luar
From Iron (II) sulphate solution to bromine water via outer circuit
4. Tuliskan persamaan setengah tindak balas penurunan
Write a half equation of the reduction reaction

$$\text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}$$
5. Tuliskan persamaan setengah tindak balas pengoksidaan
Write a half equation of the oxidation reaction

$$\text{Br}_2 + 2\text{e} \longrightarrow 2\text{Br}^-$$
6. Tuliskan persamaan ion tindak balas
Write an ionic equation of the reaction

$$2\text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$$
7. Nyatakan perubahan warna agen penurunan
State the colour changes of the reduction agent
Hijau muda kepada perang/ Light green to brown
8. Nyatakan perubahan warna agen pengoksidaan
State the colour changes of the oxidation reaction
Perang kepada tidak berwarna/ Brown to colourless

1. Nyatakan agen penurunan di dalam tindak balas redoks
State the reduction agent in the reaction
Ferum(II) sulfat/ Iron (II) sulphate
2. Nyatakan agen pengoksidaan di dalam tindak balas
State the oxidation agent in the reaction
Larutan kalium manganat (VII) berasid/ Acidic potassium manganate solution
3. Nyatakan arah pengaliran elektron di dalam tindak balas
State the flow of electron in the reaction
Dari larutan ferum (II) sulfat ke larutan kalium manganat (VII) berasid melalui litar luar
From Iron (II) sulphate solution to acidic potassium manganate (VII) via outer circuit
4. Tuliskan persamaan setengah tindak balas penurunan
Write a half equation of the reduction reaction

$$\text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}$$
5. Tuliskan persamaan setengah tindak balas pengoksidaan
Write a half equation of the oxidation reaction

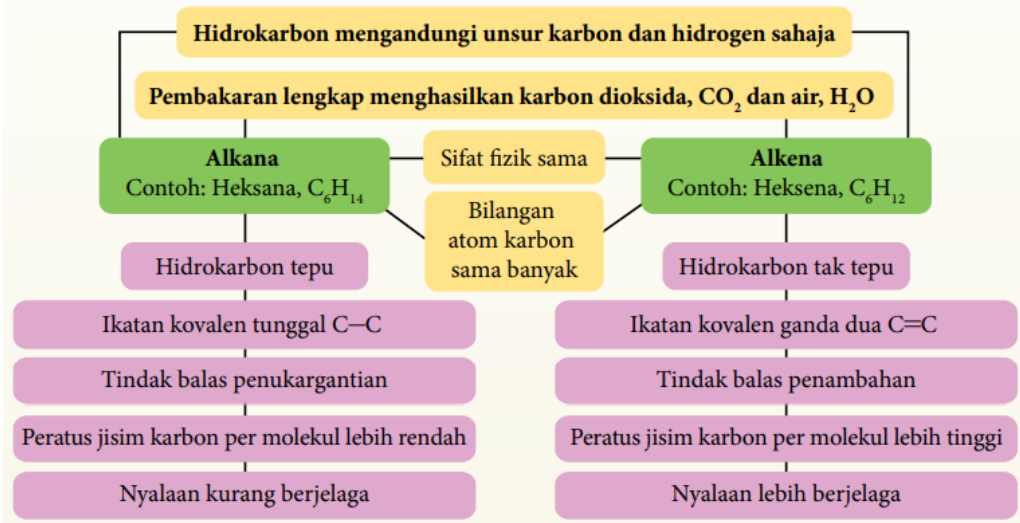
$$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e} \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$$
6. Tuliskan persamaan ion tindak balas
Write an ionic equation of the reaction

$$5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \longrightarrow 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$$
7. Nyatakan perubahan warna agen penurunan
State the colour changes of the reduction agent
Hijau muda kepada perang/ Light green to brown
8. Nyatakan perubahan warna agen pengoksidaan
State the colour changes of oxidation agent
Ungu kepada tidak berwarna/ Purple to colourless

PERBEZAAN ANTARA ALKANA DAN ALKENA DIFFERENCE BETWEEN ALKANES AND ALKENES

SOALAN

Perbandingan Antara Alkana dan Alkena



Jadual di bawah menunjukkan pemerhatian bagi suatu ujian yang dijalankan untuk membezakan heksana, C_6H_{14} dan heksena, C_6H_{12} .

The table below shows the observations of a test to differentiate between hydrocarbons, hexane, C_6H_{14} and hexene, C_6H_{12} .

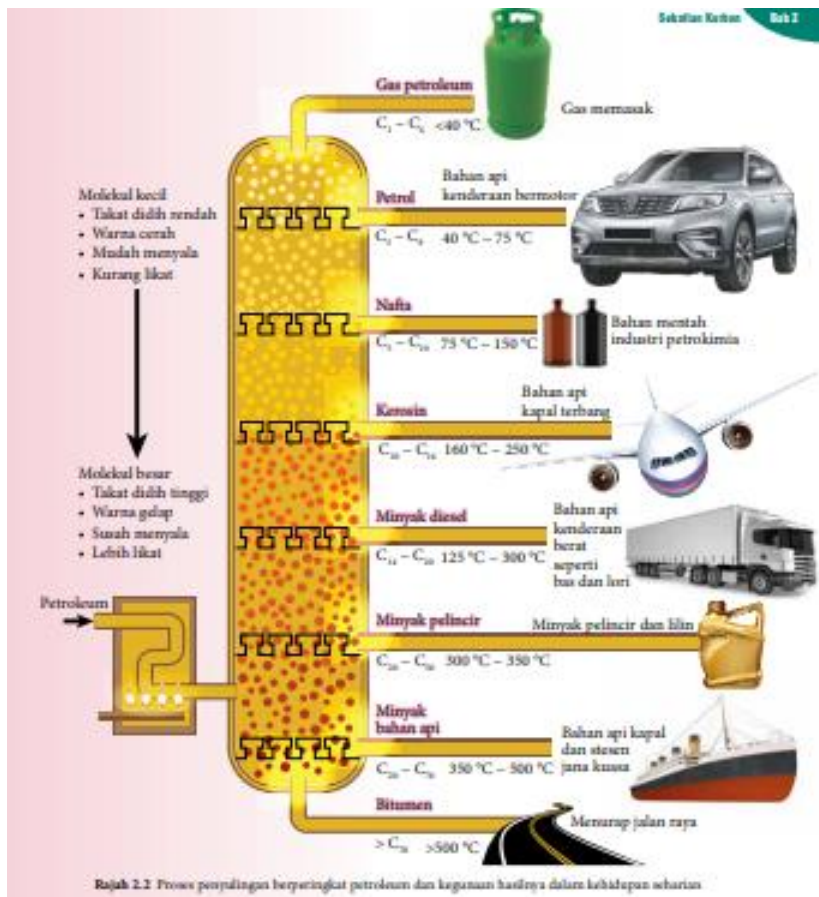
Ujian Test	Heksana Hexane	Heksena Hexene
Tambah air bromin Add bromine water	Warna perang air bromin tidak berubah Brown colour of bromine water remains unchanged.	Warna air bromin dinyahwarnakan Brown colour of bromine water is decolourised.

- Berdasarkan jadual diatas, terangkan perbezaan dalam pemerhatian.
Based on the table above, explain the difference in observations.

Key word:

- Jenis Hidrokarbon
- Jenis ikatan
- Jenis tindak balas

Heksana Hexane	Heksena Hexene
Hidrokarbon tepu Saturated hydrocarbon	Hidrokarbon tak tepu Unsaturated hydrocarbon
Mempunyai ikatan kovalen tunggal antara atom-atom karbon. Has a single covalent bond between carbon atoms	Mempunyai ikatan kovalen ganda dua antara atom-atom karbon. Has a double covalent bond between carbon atoms
Tidak bertindakbalas dengan air bromin, tiada tindakbalas penambahan berlaku. No reaction with bromine water, no addition reaction.	Bertindakbalas dengan air bromin, mengalami tindakbalas penambahan. React with bromine water, has addition reaction.



PETROL

- Kurang bil atom karbon per molekul menyebabkan mudah meruap
- Lebih mudah bertindak balas dengan udara
- Lebih mudah terbakar
- *Less number of carbon atoms per molecules makes it volatile.*
- *Easier to react with air.*
- *More flammable*

En. Metiren merancang untuk membeli kereta baharu. Tetapi dia keliru Antara enjin petrol dan diesel. Bukan dia sahaja yang menghadapi dilemma ini. Ini adalah soalan yang paling biasa diajukan oleh orang yang ingin membeli kereta baharu.

Selepas beliau mengetahui diesel, $C_{15}H_{28}$ adalah hidrokarbon yang mempunyai bilangan atom karbon per molekul yang lebih banyak berbanding petrol, C_8H_{18} . En Metiren memilih untuk membeli kereta enjin diesel.

Pada pendapat anda, adakah beliau membuat keputusan yang betul?

Justifikasikan jawapan anda.

Mr. Meriten plans to buy a new car. But he was confused between petrol and diesel engines. He is not the only one facing this dilemma. It is the most common question asked by people who want to buy a new car.

After he learned that diesel, $C_{15}H_{28}$, is hydrocarbon that has a greater number of carbon atoms per molecule than petrol, C_8H_{18} . Mr. Meriten choose to buy a car with a diesel engine. In your opinion, did he make the right decision?

Justify your answer.

DIESEL

- Lebih banyak bil. atom karbon per molekul, menghasilkan jumlah tenaga yang lebih banyak
- Boleh memberi jarak perjalanan yang lebih jauh
- Lebih menjimatkan bahan api
- Menghasilkan kurang karbon monoksida kerana membakar dalam udara berlebihan
- *A greater number of carbon atoms per molecules produces a greater amount of energy.*
- *Can provide a longer travel distance*
- *More fuel efficient*
- *Produce less carbon monoxide due to burning in excess air.*

Pembakaran sebatian hidrokarbon combustion of hydrocarbon

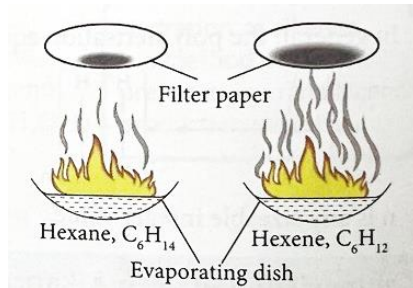
• Contoh soalan

Hitungkan peratusan karbon per molekul diantara heksena dan heksana dan nyalaan yang manakah menghasilkan jelaga lebih tinggi

Calculate the percentage of carbon per molecule between hexene and hexane, state which one produced the highest soot.

[jisim atom relative: C=12, O=16, H=1]

[relative atomic mass: C=12, O=16, H=1]



1. Hitung peratus karbon per molekul bagi kedua-dua hidrokarbon
Calculate percentage of carbon per molecule for both hydrocarbon
2. Bandingkan peratusan karbon
Compare percentage of carbon permolecule for both hdrocarbon
3. Bandingkan jelaga terhasil
Compare soot produced

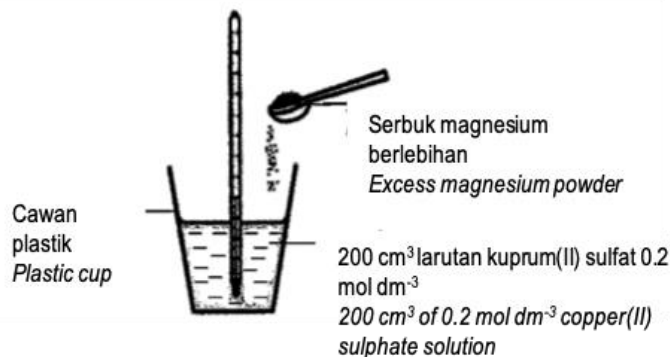
Contoh jawapan:

Heksena Hexene	Heksana Hexane
$\frac{C_6}{C_6H_{12}} \times 100\%$ $\frac{72}{84} \times 100\%$ $= 85.71\%$	$\frac{C_6}{C_6H_{14}} \times 100\%$ $\frac{72}{86} \times 100\%$ $= 83.72\%$
<ul style="list-style-type: none"> • Peratus jisim karbon permolekul heksena lebih tinggi berbanding heksana • <i>Percentage of carbon atom permolecule of hexene is higher than hexane</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> • Heksena menghasilkan lebih banyak jelaga bebanding heksana • <i>Hexene produces more soot than hexane</i> 	

Contoh soalan dan Jawapan

Seorang murid telah menjalankan satu eksperimen untk menentukan nilai haba penyesaran, Rajah menunjukkan susunan radas yang digunakan dalam eksperimen.

A student carried out an experiment to determine the value of heat of displacement. Diagram shows the set-up of the apparatus used in the experiment.



Berikut ialah keputusan yang diperolehi daripada eksperimen ini.
Below are the results obtained from this experiment.

Suhu awal larutan kuprum(II) sulfat Initial temperature of copper(II) sulphate solution	28.0 °C
Suhu tertinggi hasil campuran Highest temperature of mixture	43.5 °C

- (S) Berdasarkan eksperimen itu, apakah maksud haba penyesaran?
Based on the experiment, what is meant by the heat of displacement?
- (J) **Haba penyesaran ialah haba dibebaskan apabila 1 mol kuprum disesarkan daripada larutan kuprum(II) sulfat oleh magnesium.**
The heat of displacement is the heat released when 1 mole of copper is displaced from copper(II) sulphate solution by magnesium
- (S) Mengapa cawan plastik digunakan dalam eksperimen ini?
Why plastic cup is used in this experiment?
- (J) **Cawan plastik digunakan kerana ia merupakan penebat haba yang baik.**
Plastic cup is used because it is good heat insulator.
- (S) Selain daripada kenaikan suhu, nyatakan satu pemerhatian lain dalam eksperimen ini.
Apart from the increase in temperature, state one other observation in this experiment.
- (J) **Larutan biru menjadi tidak berwarna.**
Blue solution change to colourless solution.
- (S) Tuliskan persamaan ion bagi tindak balas yang berlaku.
Write the ionic equation for the reaction that occurs.
- (J) **$Mg + Cu^{2+} \rightarrow Mg^{2+} + Cu$**

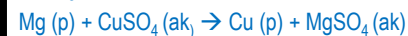
Haba penyesaran ialah haba yang dibebaskan apabila **1 mol logam** disesarkan daripada **larutan garamnya oleh logam yang lebih elektropositif**

Definisi haba penyesaran adalah berdasarkan eksperimen (soalan). **Gantikan** perkataan umum dengan **bahan dan hasil tindak balas** dalam **eksperimen/soalan**

Kehilangan haba ke persekitaran dapat dikurangkan

Larutan kuprum(II) sulfat berwarna biru. Apabila bertindak balas, warna biru larutan kuprum(II) sulfat akan dinyahwarnakan

Calon perlu tahu membezakan **persamaan ion** dengan **persamaan kimia**.



(S) Berdasarkan maklumat yang diberikan, hitungkan :
Based on the information given, calculate :

(i) haba yang terbebas dalam eksperimen ini
[Muatan haba tentu larutan = $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, ketumpatan larutan = 1 g cm^{-3}]
the heat released in this experiment
[Specific heat capacity of the solution = $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, density of the solution = 1 g cm^{-3}]

(J) Jisim larutan, $m = 200 \text{ g} \times 1 \text{ g cm}^{-3}$
 $= 200 \text{ g}$

L2

Perubahan haba, $Q = mc\theta$
 $= 200 \text{ g} \times 4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} \times (43.5 - 28.0) \text{ }^\circ\text{C}$
 $= 13\,020 \text{ J}$

(ii) haba penyesaran kuprum
heat of displacement of copper

L1 : Bilangan mol kuprum, Cu yang disesarkan daripada larutan kuprum(II) sulfat

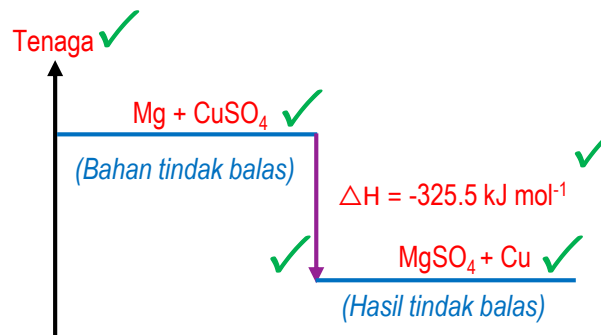
(J) Bilangan mol larutan CuSO_4 , $n = \frac{0.2 \times 200}{1000}$
 $= 0.04 \text{ mol}$

Penyesaran 0.04 mol kuprum membebaskan 13 020 J haba,

∴ 1 mol kuprum akan membebaskan $= \frac{13020}{0.04}$ L3
 $= 325\,500 \text{ J} / 325.5 \text{ kJ}$

Haba penyesaran kuprum oleh magnesium, $\Delta H = -325.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ L4

(iii) Lukiskan gambar rajah aras tenaga bagi tindak balas ini. (J)
Draw an energy level diagram for this reaction.



Jisim larutan, m ialah jisim larutan kuprum(II) sulfat

Perubahan suhu, θ ialah suhu akhir – suhu awal

Perubahan haba, $Q = mc\theta$

Haba tindak balas,
 $\Delta H = +/ - \frac{Q}{n} \text{ kJ mol}^{-1}$

L1 : bilangan mol, $n = \frac{MV}{1000}$

L2 : perubahan haba, $Q = mc\theta$

L3 : hitung perubahan haba untuk 1 mol bahan/hasil secara perkadaran

$= \frac{\text{haba yang terbebas}}{\text{bilangan mol CuSO}_4}$

L4 : Nyatakan ΔH dengan tanda +/- dan unit yang betul

Suhu maksimum meningkat, maka tindak balas eksotermik berlaku kerana haba dibebaskan ke persekitaran.

Jumlah kandungan tenaga hasil tindak balas lebih rendah daripada jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas,

$\Delta H_{\text{hasil}} - \Delta H_{\text{bahan}} = \text{tanda -ve}$

- (S) Terangkan mengapa magnesium perlu digunakan berlebihan
Explain why magnesium should be used in excess
- (J) Untuk memastikan semua kuprum disesarkan sepenuhnya daripada larutan kuprum(II) sulfat, CuSO₄.
To ensure that all the copper are completely displaced from the copper(II) sulfate solution, CuSO₄.
- (S) Ramalkan perubahan haba penyesaran jika magnesium digantikan dengan zink. Terangkan jawapan anda.
Predict the change in heat of displacement if magnesium is replaced by zinc. Explain your answer
- (J) Haba penyesaran lebih rendah. Zink kurang elektropositif daripada magnesium.
Lower heat of displacement. Zinc is less electropositive than magnesium
- (S) Cadangkan satu bekas lain yang sesuai diunakan dalam ekperimen ini. Berikan sebab.
Suggest another suitable container to use in this experiment. Give a reason.
- (J) Cawan polisterina. Untuk mengurangkan kehilangan haba yang terbebas ke persekitaran.
Polystyrene cups. To reduce the heat loss to the surrounding.
- (S) Anda dibekalkan dengan larutan kuprum(II) sulfat 0.1 mol dm⁻³ dan serbuk logam Z.
 (i) Huraikan satu eksperimen untuk menentukan haba penyesaran kuprum oleh logam Z
 (ii) Cadangkan logam Z
You are given a solution of copper(II) sulphate 0.1 mol dm⁻³ and metal powder Z.
 (i) Describe an experiment to determine the heat of displacement of copper by metal Z
 (ii) Suggest Z metal

(J) Logam Z ialah Zink

Radas : Termometer, cawan polisterina, silinder penyukat

Prosedur :

- Masukkan** 50 cm³ larutan kuprum(II) sulfat 0.1 mol dm⁻³ ke dalam cawan polisterina
- Catatkan** suhu awal larutan
- Masukkan** serbuk zink berlebihan ke dalam cawan polisterina dengan cepat dan cermat.
- Kacau** campuran itu.
- Catatkan** suhu tertinggi campuran

Keputusan :

$$\begin{aligned} \text{Suhu awal larutan kuprum(II) sulfat} &= T_1 \\ \text{Suhu tertinggi campuran (}^\circ\text{C)} &= T_2 \\ \text{Perubahan suhu (}^\circ\text{C)} &= T_2 - T_1 = T \end{aligned}$$

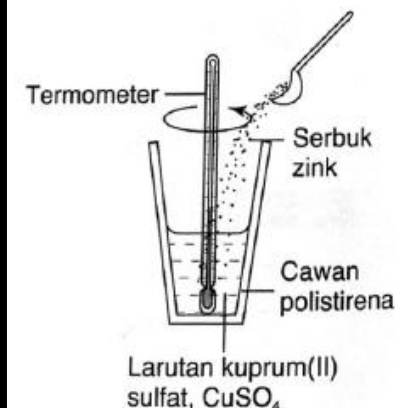
Kaedah Pengiraan :

$$\begin{aligned} \text{Bilangan mol CuSO}_4 &= \frac{MV}{1000} = \frac{(0.1)(50)}{1000} = 0.005 \text{ mol} \\ \text{Perubahan haba, Q} &= mc\theta \\ &= (50)(4.2)(T) \text{ J} \\ &= A \text{ J} \div 1000 \\ &= B \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\text{Haba penyesaran, } \Delta H = \frac{Q}{n} = - \frac{B}{0.005} \text{ kJ mol}^{-1}$$

Haba penyesaran kuprum, Cu oleh magnesium, Mg adalah **lebih tinggi** daripada haba penyesaran kuprum, Cu oleh zink, Zn. Lebih banyak haba dibebaskan apabila serbuk **magnesium, Mg** ditambahkan ke dalam larutan kuprum(II) sulfat, CuSO₄ kerana **magnesium lebih elektropositif**

Susunan radas untuk eksperimen ini



Contoh soalan dan Jawapan

Dalam satu eksperimen, 50 cm³ larutan kalium karbonat 2.0 mol dm⁻³ ditambahkan ke dalam 50 cm³ larutan magnesium nitrat 2.0 mol dm⁻³. Mendakan magnesium karbonat terbentuk. Jadual menunjukkan keputusan yang diperolehi.
In an experiment, 50 cm³ of a 2.0 mol dm⁻³ potassium carbonate solution was added to 50 cm³ of a 2.0 mol dm⁻³ magnesium nitrate solution. A precipitate of magnesium carbonate is formed. The table shows the results obtained.

Penerangan/ Description	Suhu/ Temperature (°C)
Suhu awal larutan kalium karbonat	29.0
Suhu awal larutan magnesium nitrat	28.0
Suhu terendah campuran	26.0

(S) Berdasarkan eksperimen itu, apakah maksud haba pemendakan?
Based on the experiment, what is meant by the heat of dprecipitation?

(J) Haba pemendakan ialah haba diserap apabila 1 mol magnesium karbonat terbentuk daripada ion magnesium, Mg²⁺ dan ion karbonat, CO₃²⁻
The heat of precipitation is the heat absorbed when 1 mole of magnesium carbonate is formed from magnesium ions, Mg²⁺ and carbonate ions, CO₃²⁻

(S) Tuliskan persamaan kimia untuk tindak balas yang berlaku
Write the chemical equation for the reaction that occurs



(S) Hitung. [Muatan haba tentu larutan = 4.2 J g⁻¹ °C⁻¹, ketumpatan larutan = 1 g cm⁻³]

(i) bilangan mol magnesium karbonat. (ii) haba yang dibebaskan semasa tindak balas.

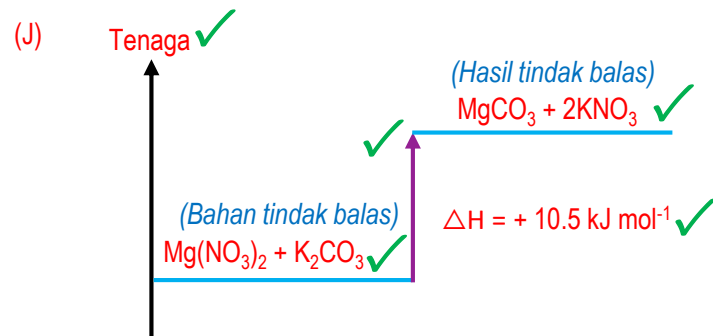
(J) $n = \frac{(2.0)(50)}{1000} = 0.1 \text{ mol}$

(J) $Q = (50+50) (4.2) \left(\frac{29+28}{2} \right) - 26 = 1050 \text{ J} / 1.05 \text{ kJ}$

(iii) haba pemendakan

(J) $\Delta H = \frac{Q}{n} = \frac{1.05 \text{ kJ}}{0.1 \text{ mol}} = +10.5 \text{ kJ mol}^{-1}$

(S) Lukiskan gambar rajah aras tenaga bagi tindak balas ini.
Draw an energy level diagram for this reaction.



(S) Tuliskan persamaan termokimia untuk tindak balas yang berlaku
Write the thermochemical equation for the reaction that occurs



Haba pemendakan ialah haba yang dibebaskan apabila 1 mol mendakan terbentuk daripada ion-ionnya di dalam larutan akues

Definisi haba penyesaran adalah berdasarkan eksperimen (soalan).
 Gantikan perkataan umum dengan bahan dan hasil tindak balas dalam eksperimen/soalan

Purata suhu awal, θ

$= \frac{29+28}{2} = 28.5 \text{ }^\circ\text{C}$

Perubahan suhu = (28.5 – 26) °C

Tindak balas endotermik : Suhu menurun.

Kandungan tenaga bahan tindak balas adalah lebih rendah daripada kandungan tenaga hasil tindak balas.

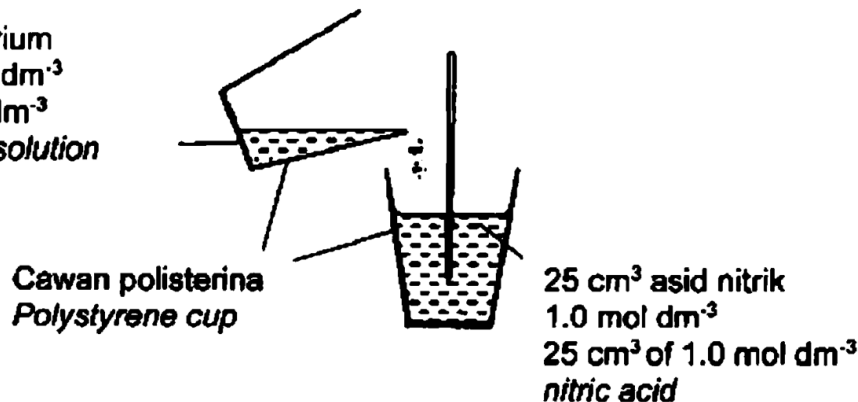
$\Delta H_{\text{hasil}} - \Delta H_{\text{bahan}} = \text{tanda +ve}$

Contoh soalan dan Jawapan

Rajah menunjukkan susunan alat radas oleh seorang pelajar untuk menjalankan satu eksperimen bagi menentukan haba peneutralan antara asid nitrik dan larutan natrium hidroksida.

Diagram shows the apparatus set-up by a student to carried out an experiment to determine the heat of neutralisation between nitric acid and sodium hydroxide solution

25 cm³ larutan natrium hidroksida 1.0 mol dm⁻³
25 cm³ of 1.0 mol dm⁻³ sodium hydroxide solution



Keputusan eksperimen adalah seperti dalam Jadual di bawah.

The result of the experiment is shown in Table below.

Penerangan/ Description	Suhu/ Temperature (°C)
Suhu awal asid nitrik	27.0
Suhu awal natrium hidroksida	28.0
Suhu tertinggi campuran	33.5

(S) Apakah maksud haba peneutralan bagi eksperimen ini?
What does the heat of neutralization mean for this experiment?

(J) Haba peneutralan ialah haba dibebaskan apabila 1 mol air terbentuk daripada tindak balas antara asid nitrik dan natrium hidroksida
The heat of neutralization is the heat released when 1 mole of water is formed from the reaction between nitric acid and sodium hydroxide

(S) Berdasarkan keputusan eksperimen, nyatakan jenis tindak balas yang berlaku.
Based on the results of the experiment, state the type of reaction that occurred.

(J) Eksotermik
Exothermic

Suhu tertinggi meningkat, maka tindak balas eksotermik berlaku kerana haba dibebaskan ke persekitaran

(S) Nyatakan satu langkah berjaga-jaga dalam eksperimen ini.
State one precaution step in this experiment.

(J) *Campuran larutan mesti sentiasa dikacau*
The solution mixture must be constantly stirred

(S) Hitung, [Muatan haba tentu larutan = $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, ketumpatan larutan = 1 g cm^{-3}]
 (i) Haba yang dibebaskan dalam eksperimen ini

$$\begin{aligned} \text{(J)} \quad Q &= mc\theta \\ &= (25 + 25) (4.2) \left(33.5 - \frac{(27+28)}{2} \right) \\ Q &= 1260 \text{ J} / 1.26 \text{ kJ} \end{aligned}$$

(ii) haba peneutralan

$$\text{(J)} \quad n = \frac{MV}{1000} = \frac{(1.0)(25)}{1000} = 0.025 \text{ mol}$$

$$\Delta H = \frac{Q}{n} = \frac{1.26 \text{ kJ}}{0.025 \text{ mol}} = -50.4 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(S) Terangkan mengapa nilai haba peneutralan yang diperolehi daripada eksperimen adalah kurang daripada nilai teori.
Explain why the value of the heat of neutralization obtained from the experiment is less than the theoretical value.

(J) *- Sebahagian haba hilang ke persekitaran / Some heat lost to the surroundings*
- Haba diserap oleh cawan polisterina / Heat absorbed by polystyrene cup

Campuran sentiasa dikacau supaya suhu sekata diperolehi

Haba telah diserap oleh cawan atau dibebaskan ke persekitaran

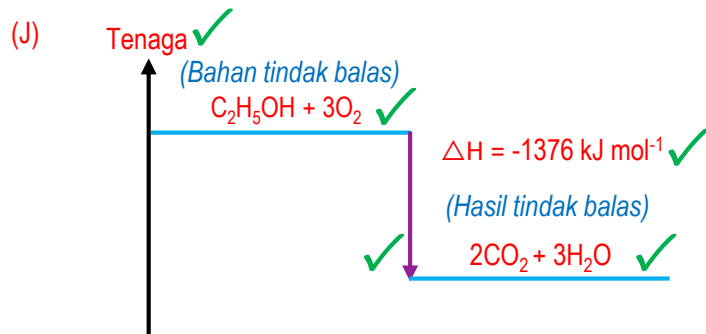
Haba pembakaran ialah haba yang dibebaskan apabila 1 mol bahan dibakar dengan lengkap dalam oksigen berlebihan menghasilkan air dan karbon dioksida

Contoh soalan dan Jawapan

Persamaan termokimia berikut menunjukkan tindak balas pembakaran etanol, C₂H₅OH
 The following thermochemical equation shows the combustion reaction of ethanol, C₂H₅OH

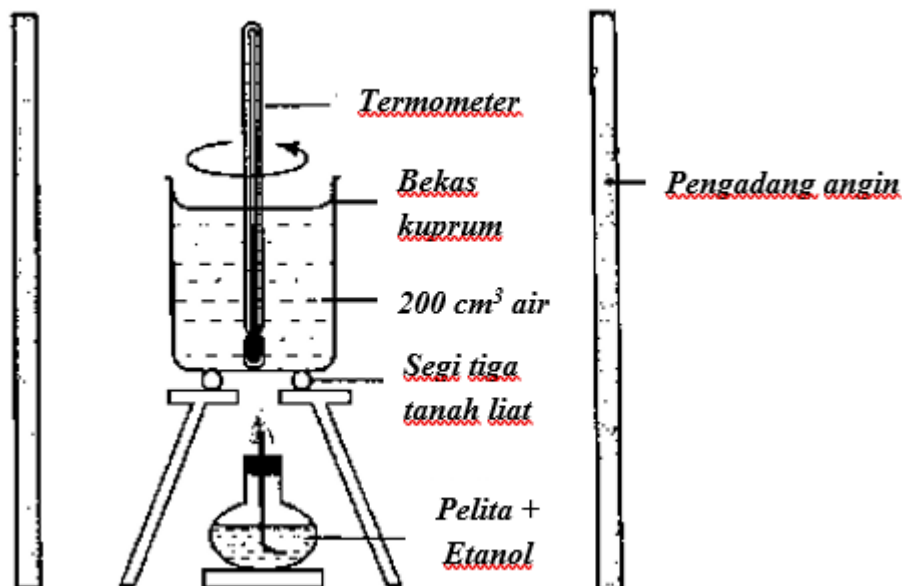


- (S) Apakah maksud haba pembakaran alkohol?
 What is the meaning of heat of combustion of alcohol?
- (J) Haba pembakaran alkohol haba yang dibebaskan apabila **1 mol alkohol** terbakar lengkap dalam oksigen berlebihan untuk menghasilkan gas karbon dioksida dan air.
 Heat of combustion of alcohol is the heat released when **1 mole of alcohol** burns completely in excess oxygen to produce carbon dioxide gas and water.
- (S) Lukiskan gambar rajah aras tenaga bagi tindak balas di atas.
 Draw the energy level diagram for the above reaction.



- (S) Nilai haba pembakaran etanol yang diperoleh daripada eksperimen biasanya lebih rendah daripada nilai teori. Cadangkan satu langkah berjaga-jaga yang perlu diambil untuk memperoleh keputusan yang lebih tepat.
 The value of the heat of combustion of methanol obtained from the experiment is always less than the theoretical value. Suggest one precaution step that should be taken in order to get a more accurate result.
- (J) Menggunakan pengadang angin / Mendekatkan nyalaan etanol dengan bekas kuprum / Air sentiasa dikacau / Tidak menggunakan kasa dawai / Timbang pelita serta merta selepas pembakaran
 Using a wind barrier / Bringing the ethanol flame closer to the copper container / Water is constantly stirred / Do not use wire gauze / Weigh the lamp immediately after burning.

- (S) Bandingkan haba pembakaran bagi etanol dengan butanol. Terangkan mengapa terdapat perbezaan nilai haba pembakaran bagi kedua-dua alcohol ini.
Compare the heat of combustion of ethanol and butanol. Explain why there is a difference in the heat of combustion for these two alcohols.
- (J)
- Haba pembakaran bagi butanol lebih tinggi daripada etanol
 - Bilangan atom karbon per molekul dalam butanol lebih banyak
 - Butanol menghasilkan lebih banyak CO_2 dan H_2O
 - Maka, lebih banyak ikatan terbentuk, lebih banyak tenaga dibebaskan
- *The heat of combustion for butanol is higher than ethanol*
 - *The number of carbon atoms per molecule in butanol is more*
 - *Butanol produces more CO_2 and H_2O*
 - *So, the more bonds are formed, the more energy is released.*
- (S) Lukiskan susunan radas untuk menunjukkan bagaimana haba pembakaran dapat ditentukan di dalam makmal
Draw an arrangement of apparatus to show how the heat of combustion can be determined in the laboratory



*Formula molekul butanol = $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$
 Formula molekul etanol = $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$*

Bilangan atom karbon per molekul dalam butanol lebih banyak berbanding dengan etanol

(S) Jadual menunjukkan jisim molekul relatif bagi etanol dan butanol.

Jisim molekul relatif : **Etanol = 46**
Butanol = 74

- (i) Hitungkan nilai bahan api (kJ g⁻¹) bagi dua alkohol tersebut. Nyatakan bahan api yang mana lebih efisien. Terangkan jawapan anda.
- (ii) Tuliskan persamaan kimia bagi pembakaran lengkap butanol
- (iii) Nyatakan **tiga** faktor yang perlu dipertimbangkan semasa membuat pemilihan sesuatu bahan api.

The table shows the relative molecular masses of ethanol and butanol.

Relative molecular mass : **Ethanol = 46**
Butanol = 74

- (i) Calculate the fuel value (kJ g⁻¹) for the two alcohols. State which fuel is more efficient. Explain your answer.
- (ii) Write the chemical equation for the complete combustion of butanol
- (iii) State **three** factors that need to be considered when making the selection of a fuel

(J) (i)
$$\text{Etanol} = \frac{1480 \text{ kJ mol}^{-1}}{46 \text{ g mol}^{-1}} = 32.17 \text{ kJ g}^{-1}$$

$$\text{Butanol} = \frac{2640 \text{ kJ mol}^{-1}}{74 \text{ g mol}^{-1}} = 35.68 \text{ kJ g}^{-1}$$

Butanol lebih efisien kerana nilai bahan api lebih tinggi.



- (iii) - Nilai bahan api
- Kos bahan api
- Kesan bahan api terhadap alam sekitar

Nilai bahan api

$$= \frac{\text{haba pembakaran (kJ mol}^{-1}\text{)}}{\text{JMR (g mol}^{-1}\text{)}}$$

Faktor lain yang perlu dipertimbangkan :

1. Mudah disimpan
2. Mudah diangkat
3. Mudah didapati dan sumber bahan

Polimer

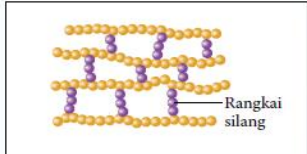
Apakah yang dimaksudkan dengan polimer?

Polimer ialah molekul berantai panjang yang terhasil daripada pencantuman banyak ulangan unit asas.

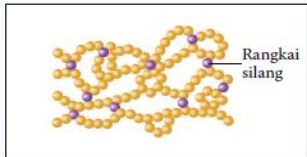
Jenis-jenis Polimer



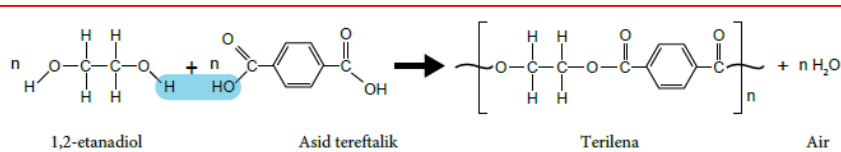
- Polimer termoplastik ialah polimer yang dapat diacu berulang kali selepas dipanaskan dan boleh dikitar semula.
- Apabila dipanaskan, polimer termoplastik melebur dan mengeras apabila disejukkan.
- Contoh: Polietena, polivinil klorida (PVC) dan nilon.



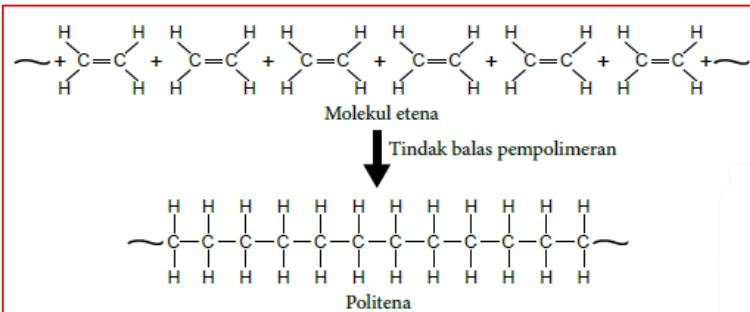
- Polimer termoset tidak dapat diacu semula selepas dipanaskan.
- Polimer termoset biasanya akan terurai atau hangus apabila dipanaskan dan tidak dapat dikitar semula.
- Contoh: Melamina dan bakelit.



- Polimer elastomer dapat diregang dan kembali kepada bentuk asal selepas dilepaskan.
- Mempunyai sifat elastik yang tinggi.
- Contoh: Poliuretana dan getah stirena-butadiena (SBR).



Rajah 4.3 Tindak balas pempolimeran kondensasi untuk menghasilkan terilena



Terangkan perbezaan antara dua jenis tindak balas pempolimeran

Ciri	Tindak balas pempolimeran penambahan	Tindak balas pempolimeran kondensasi
Bahan tindak balas	Melibatkan hanya satu jenis monomer sahaja	Melibatkan dua atau lebih monomer yang berbeza
Hasil	Menghasilkan satu produk sahaja	Menghasilkan satu polimer dan satu produk lain seperti H ₂ O atau HCl
Kumpulan berfungsi	Melibatkan kumpulan berfungsi C=C, C≡C	Melibatkan dua kumpulan berfungsi yang berbeza dalam tindak balas.

Penggunaan bahan polimer boleh menyebabkan pencemaran alam sekitar, cadang dan terangkan cara mengatasi masalah ini.

1. GUNA SEMULA

- Menggunakan semula bahan polimer seperti penggunaan tayar celup pada lori dapat mengurangkan pengeluaran tayar baharu.

2. KITAR SEMULA

- Bahan plastik atau polimer yang tidak lagi digunakan boleh digunakan semula sebagai barang hiasan atau tukun di dasar laut. ini akan mengurangkan pengeluaran polimer baru

3. MENGURANGKAN

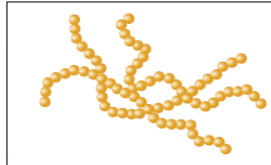
- Menghasilkan plastik atau polimer biodegradasi yang terurai oleh bakteria atau menghasilkan polimer fotodegradasi yang terurai oleh cahaya.
- Oleh itu, plastik atau polimer akan terurai lebih cepat, jumlah polimer di tapak pembuangan / tapak pelupusan akan berkurangan.

Polymer

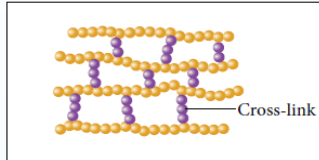
What is meant by polymer?

A polymer is a long chain molecule that is made from a combination of many repeating basic units.

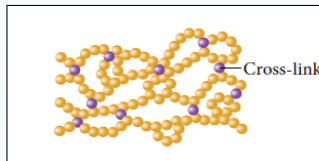
Types of Polymers



- **Thermoplastic polymers** are polymers that can be repeatedly remoulded upon heating and can be recycled.
- When heated, the thermoplastic polymers melt and solidify when they are cooled.
- Example: polyethene, polyvinyl chloride (PVC), nylon.



- **Thermosetting polymers** cannot be remoulded after heating.
- Thermosetting polymers normally disintegrate or burn upon heating and cannot be recycled.
- Example: melamine, bakelite.



- **Elastomer polymers** can be stretched and can return to their original shape when released.
- Possess high elasticity properties.
- Example: polyurethane, styrene-butadiene rubber (SBR).

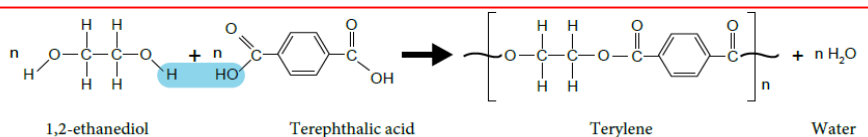
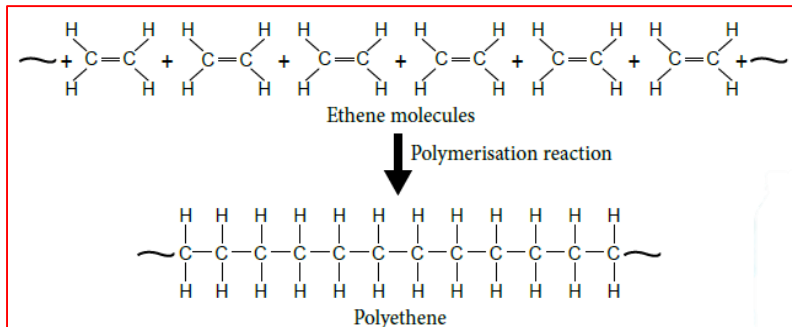


Figure 4.3 Condensation polymerisation reaction to produce terylene



Explain the differences between two types of polymerisation reactions

Characteristics	Addition polymerisation reaction	Condensation polymerisation reaction
Reactant	Involve one type of monomer only	Involve two or more different monomers
Product	Produce only one product	Produce one polymer and by product such H ₂ O or HCl
Functional group	Involve C=C, C≡C	Two different functional groups take part in the reaction.

Excessive use of polymer materials can cause environmental pollution, suggest and explain ways to overcome this problem.

1. REUSE

- Reusing polymer materials such as dipped truck tires will reduce the production of new tyres.

2. RECYCLE

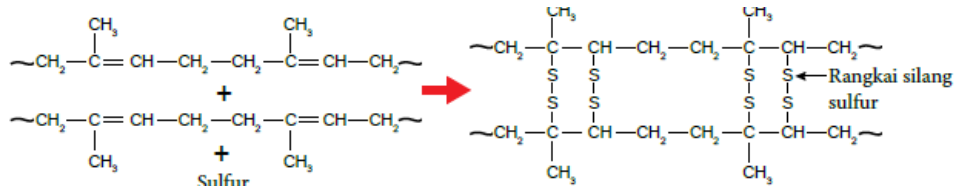
- plastic or polymer materials that are no longer used can be reused as decorative items or fish tanks on the seabed. this will reduce the production of new polymers

3. REDUCE

- Produce a bio-degradable plastics or polymers that decomposed by bacteria or produce a photodegradable polymers which decomposed by light.
- So, the plastics or polymers will decompose faster, the amount of polymers in dumpsite / landfills will reduce.

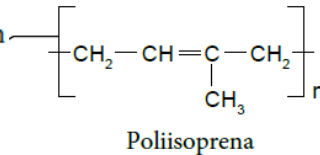
Getah tervulkan Vs Getah tak tervulkan

Vulcanisation is a process of producing rubber that is more elastic and with better quality through the production of cross-links between polymer chains.

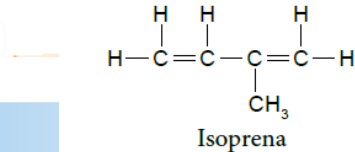


Rajah 4.8 Pemvulkanan getah untuk membentuk rangkaian silang sulfur

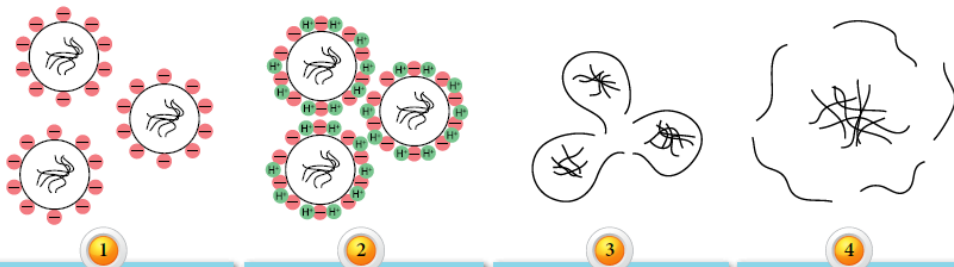
- Asid dapat menggumpalkan lateks dengan meneutralkan membran protein yang bercas negatif.
- Penggumpalan boleh berlaku dengan memasukkan asid lemah ke dalam lateks atau secara semula jadi dengan membiarkan lateks terdedah kepada udara.
- Bakteria yang berada di udara akan memasuki lateks dan merembeskan asid laktik yang akhirnya menyebabkan lateks menggumpal.



Formula struktur monomer getah



Proses Penggumpalan Lateks



1
Membran protein yang bercas negatif menyebabkan zarah getah tertolak apabila mendekati antara satu sama lain.

2
Ion hidrogen, H⁺ daripada asid meneutralkan cas negatif pada membran protein.

3
Zarah-zarah getah berlanggar antara satu sama lain menyebabkan membran protein pecah.

4
Polimer-polimer getah bergabung antara satu sama lain dan menyebabkan lateks menggumpal.

Terangkan mengapa getah tervulkan mempunyai [ciri yang berbeza] berbanding getah tak tervulkan.

1. Getah tervulkan mempunyai **rangkaian silang sulfur** dalam molekulnya tetapi tidak dalam getah tak tervulkan.
2. Pembentukan rangkaian silang sulfur dalam getah tervulkan juga telah **mengurangkan ikatan ganda antara atom karbon** yang menjadikan getah lebih keras.
3. Rangkaian silang sulfur juga **menghalang getah vulcanized daripada mengelongsor** apabila diregangkan yang menjadikan getah lebih kenyal.
4. **Rangkaian silang sulfur yang kuat dalam getah vulcanized memerlukan lebih banyak haba** untuk memecahkan daya yang kuat.

Bandingkan sifat getah tervulkan dan getah tak tervulkan

Ciri	Getah tervulkan	Getah tak tervulkan
Kekenyalan	Lebih kenyal	Kurang kenyal
Kekerasan	Lebih keras	lembut
Kekuatan	Kekuatan yang lebih tinggi	Kekuatan rendah
Tahan terhadap haba	Lebih tahan terhadap haba yang tinggi	Tidak tahan pada haba yang tinggi
Tahan terhadap pengoksidaan	Lebih sukar dioksidakan	Mudah dioksidakan

Vulcanised Rubber Vs Unvulcanised Rubber

Vulcanisation is a process of producing rubber that is more elastic and with better quality through the production of cross-links between polymer chains.

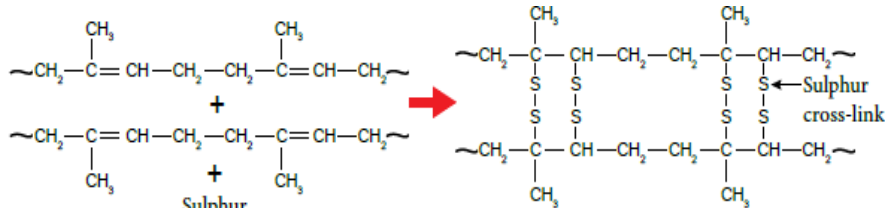
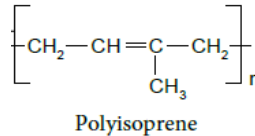
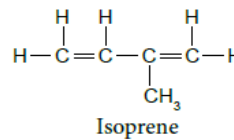


Figure 4.8 Vulcanisation of rubber to form sulphur cross-link.

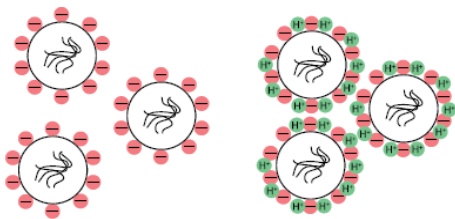
- Acid can coagulate the latex by neutralising the negatively charged protein membrane.
- Coagulation can take place by adding a weak acid into the latex, or it can occur naturally by leaving the latex exposed to the air.
- Bacteria in the air enter the latex and secrete lactic acid, which eventually causes the latex to coagulate.



Structural formula of rubber monomer

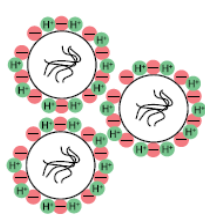


Coagulation Process of Latex



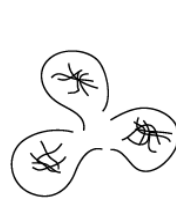
1

The negatively charged protein membrane causes rubber particles to repel each other.



2

Hydrogen ions, H⁺ from acid neutralise the negatively charged protein membrane.



3

Rubber particles collide with one another that causes the protein membrane to break.



4

Rubber polymers combine with one another that causes latex to coagulate.

Explain why, vulcanised rubber has [different characteristics] from unvulcanised rubber.

1. Vulcanised rubber has sulphur cross-links in its molecules but not in unvulcanised rubber.
2. The formation of the Sulphur cross-links in vulcanised rubber has reduced double bond between carbon atoms that make the rubber harder.
3. The sulphur cross-links also prevent the vulcanized rubber from sliding when stretched that make the rubber more elastic.
4. The strong sulphur cross-links in the vulcanized rubber need more heat to break the strong force.

Compare the characteristics between vulcanised and unvulcanised rubber

Characteristics	Vulcanised Rubber	Unvulcanised Rubber
Elasticity	More elastic	Less elastic
Hardness	Hard	Soft
Strength	High strength	Low Strength
Resistance toward heat	High resistant toward heat	Less resistant to heat
Resistance towards oxidation	More resistant toward oxidation	Less resistant to ward oxidation

Getah Sintetik

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

Jadual 4.5 Contoh-contoh getah sintetik dan kegunaannya

Getah sintetik	Ciri-ciri	Kegunaan
Neoprena (polikloroprena)	Tahan haba yang tinggi, tahan pengoksidaan dan tidak mudah terbakar.	Tali sawat, paip getah petrol dan sarung tangan.
Stirena-butadiena (SBR)	Tahan pelepasan dan tahan haba yang tinggi.	Tayar dan tapak kasut.
Getah silikone	Tahan suhu yang tinggi dan bersifat lengai.	Implan perubatan, alatan memasak, komponen automotif dan bahan kedap.
Tiokol	Tahan terhadap minyak dan pelarut.	Bahan kedap.
Getah nitril	Tahan terhadap minyak dan pelarut.	Sarung tangan.

Banding beza sifat bagi getah asli dan getah sintetik

Ciri	Getah Asli	Getah Sintetik
Kekenyalan	Kedua-dua jenis getah adalah kenyal	
Tahan Haba	Kuang tahan haba tinggi	Ketahanan terhadap haba tinggi
Ketahanan terhadap bahan kimia	Kurang tahan terhadap Tindakan bahan kimia	Tahan pada Tindakan bahan kimia
Ketahanan pada pengoksidaan	Mudah dioksidakan	Sukar dioksidakan



Rajah 4.13 Ciri-ciri getah sintetik

Terangkan mengapa lateks akan bergumpal lebih cepat dalam asid tetapi tidak dalam alkali

	Latex di dalam asid	Latex di dalam alkali
Membran Protein	Dalam lateks, cas negative yang terdapat pada membran protein menyebabkan zarah getah menolak antara satu sama lain.	
Proses peneutralan cas negative	Ion hydrogen, H^+ daripada asid akan meneutralkan negatif membran protein	Ion hidroksida, OH^- daripada alkali meneutralkan ion hydrogen daripada asid laktik yang telah dirembeskan oleh bakteria di udara yang masuk ke lateks.
Keadaan membran protein	Zarah getah berlanggar antara satu sama lain dan menyebabkan membran protein pecah.	Membran protein kekal dengan cas negatif dan menolak antara satu sama lain
Penggumpalan	Polimer getah bergabung antara satu sama lain yang menyebabkan lateks untuk coagulate	Keadaan lateks kekal tidak berubah

Synthetic Rubber

Synthetic rubber is a synthetic polymer that is elastic in nature or elastomer polymer.

Table 4.5 Examples of synthetic rubber and their uses

Synthetic rubber	Characteristics	Uses
Neoprene (polychloroprene)	High heat resistance, oxidation resistance and flame resistance.	Conveyor belts, petrol rubber hoses and gloves.
Styrene-butadiene rubber (SBR)	Abrasion resistance and high heat resistance.	Tyres and shoe soles.
Silicone rubber	High temperature resistance and inert.	Medical implants, cooking utensils, automotive components and sealants.
Thiokol	Oil and solvent resistance.	Sealants.
Nitrile rubber	Oil and solvent resistance.	Gloves.

Compare and contrast between natural rubber and synthetic rubber

Characteristic	Natural Rubber	Synthetic Rubber
Elasticity	Both elastics	
Resistant to heat	Less resistant to heat	High heat resistant
Resistant to chemicals	Low resistant to chemicals	Inert
Resistant to oxidation	Less resistant to oxidation	Oxidation resistance

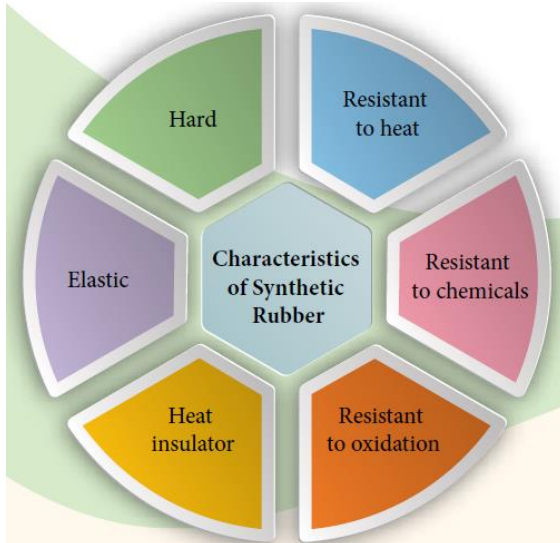


Figure 4.13 Characteristics of Synthetic Rubber

Explain why latex will coagulate in acid but not coagulate in alkali.

	Latex in Acid	Latex in Alkali
Protein membrane	In latex, the negatively charged of protein membrane causes rubber particles to repel each other.	
Neutralise the negatively charge	Hydrogen ion from acid neutralise the negatively charge of protein membrane	Hydroxide ions from alkali neutralise hydrogen ions from lactic acids that has been secrete by bacteria in the air which enter in to latex.
The condition of Protein membrane	Rubber particles collide with one another that cause the protein membrane to break.	The protein membrane remain negatively charge and repel each others
Coagulation	The rubber polymers combine with one another that causes latex to coagulate	The condition of latex remain unchanged

Getah Sintetik / *Synthetic Rubber*

Anda dibekalkan dengan dua jalur getah berlabel A dan B untuk digunakan sebagai sarung tangan pembedahan. Salah satu dari jalur getah tersebut adalah jalur getah sintetik. Melalui eksperimen ringkas, terangkan bagaimana anda dapat menentukan ciri terbaik bagi jalur getah untuk dijadikan sarung tangan tersebut.

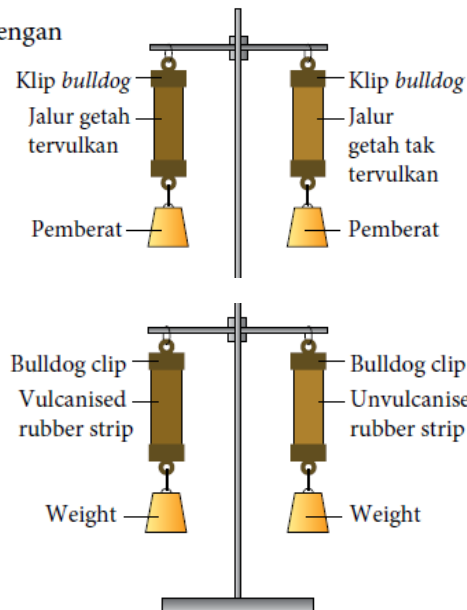
You are given two rubber bands labeled A and B to use as surgical gloves. One of the rubber strip is a synthetic rubber. Through a simple experiment, explain how you can determine the best characteristics of the rubber band to be used as such gloves.

Prosedur:

1. Gantungkan kepingan-kepingan getah pada kaki retort dengan menggunakan klip *bulldog* seperti dalam Rajah 4.11.
2. Ukur dan rekodkan panjang awal, L_1 kedua-dua kepingan getah yang akan digunakan dalam eksperimen.
3. Gantungkan pemberat 50 g pada setiap kepingan getah dan rekodkan panjang akhir, L_2 setiap kepingan getah.
4. Tanggalkan pemberat dan rekodkan panjang, L_3 setiap kepingan getah sekali lagi.

Procedure:

1. Hang the two rubber strips on the retort stand using bulldog clips as shown in Figure 4.11.
2. Measure and record the initial length, L_1 of both rubber strips to be used in this experiment.
3. Hang a 50 g weight on each rubber strip and record each final length, L_2 .
4. Remove the weights, and once again, record the length, L_3 of each rubber strip.



Jenis Jalur Getah <i>Type of Rubber Strip</i>	A	B
Panjang Awal Getah, L_1 (cm) <i>Initial Length of Rubber, L_1 (cm)</i>	W	W
Panjang Jalur Getah semasa Pemberat digantungkan L_2 (cm) <i>Length of Rubber Band during Weighting suspended L_2 (cm)</i>	X	Z
Panjang Jalur Getah selepas Pemberat ditanggalkan, L_3 (cm) <i>Length of Rubber Band after Weighting removed, L_3 (cm)</i>	W	y

Jalur Getah A lebih kenyal / elastic daripada Jalur Getah B

Jalur Getah A lebih sesuai dijadikan sarung tangan pembedahan

Jalur Getah A dapat kembali pada panjang awal / asal menunjukkan jalur getah yang sangat elastic dan tahan pada tindakan kimia tetapi tidak pada Jalur Getah B.

Rubber Strip A is more elastic than Rubber Strip B

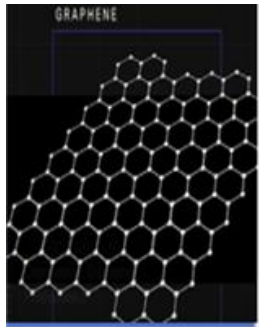
Rubber Strip A is better suited as surgical gloves

Rubber Strip A can return at the initial / original length shows that very elastic and resistant to chemical action but not on Rubber Strip B.

APLIKASI NANOTEKNOLOGI DALAM INDUSTRI

Nanoteknologi primer: grafen

Grafen boleh didapati dalam beberapa bentuk: kepingan, serbuk dan serpihan



Graphene Nanopowder: Grade C-1



Contoh soalan // Example of question:

Kegunaan grafen dalam nanoteknologi boleh dilihat dalam bidang berikut:

The use of graphene in nanotechnology can be seen in the fields below:



Automobil - Kenderaan elektrik

Telekomunikasi - Telefon bimbit

Tenaga - Panel solar

Automobile-Electric vehicles(EV)

Telecommunication - smartphone

Energy - Solar panel

Berdasarkan penggunaan grafen dalam ketiga-tiga bidang di atas, apakah ciri-ciri grafen sehinggakan ia dianggap sebagai bahan masa depan kita?

Based on the uses of graphene in the fields above, what are the characteristics of graphene that makes it the material of the future?

[3 markah/marks]

Panduan jawapan / answer guide

P1- Bateri grafen boleh menyimpan banyak tenaga dan dapat dicas semula dengan cepat// kekonduksian elektrik grafen sangat tinggi
Graphene batteries can store more energy and recharge faster// graphene has good electrical conductivity

P2- Elektron dalam grafen dapat bergerak dengan cepat dan baik // mampu menjanakan elektrik dalam masa yang singkat, hal ini boleh dilihat pada panel solar.
Graphene has good and fast electron mobility // able to generate electricity in a short time, this can be seen in solar panel.

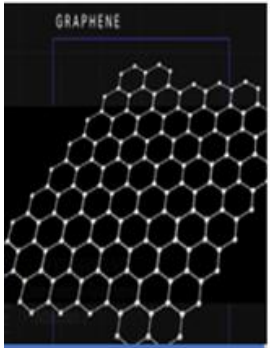
P3- Teknologi penyejukan dalam film grafen membolehkan perkembangan grafen dalam bidang telekomunikasi/elektronik
Graphene film cool technology enable it widely use in telecommunication / electronic fields.

(terima mana-mana jawapan yang munasabah // accept any reasonable answer)

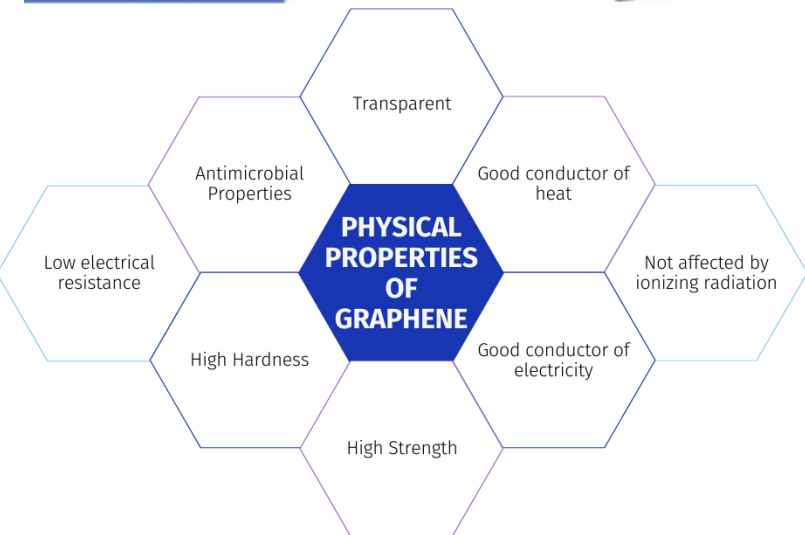
APPLICATION OF NANOTECHNOLOGY IN INDUSTRY

Nanotechnology primer: graphene

Graphene can be found in form of sheet, powder and flake.



Graphene Nanopowder:
Grade C-1



Contoh soalan // Example of question:

Kegunaan grafen dalam nanoteknologi boleh dilihat dalam bidang berikut :

The use of graphene in nanotechnology can be seen in the fields below :



Automobil - Kenderaan elektrik Telekomunikasi - Telefon bimbit Tenaga - Panel solar
Automobile - Electric vehicles(EV) Telecommunication - smartphone Energy - Solar panel

Berdasarkan penggunaan grafen dalam ketiga-tiga bidang di atas, apakah ciri-ciri grafen sehinggakan ia dianggap sebagai bahan masa depan kita.

Based on the uses of graphene in the fields above, what are the characteristics of graphene until it is reputed to be the material of the future.

[3 markah/marks]

Panduan jawapan / answer guide

P1- Bateri grafen boleh menyimpan banyak tenaga dan dapat dicas semula dengan cepat// kekonduksian elektrik grafen sangat tinggi *Graphene batteries can store more energy and recharge faster// graphene has good electrical conductivity*

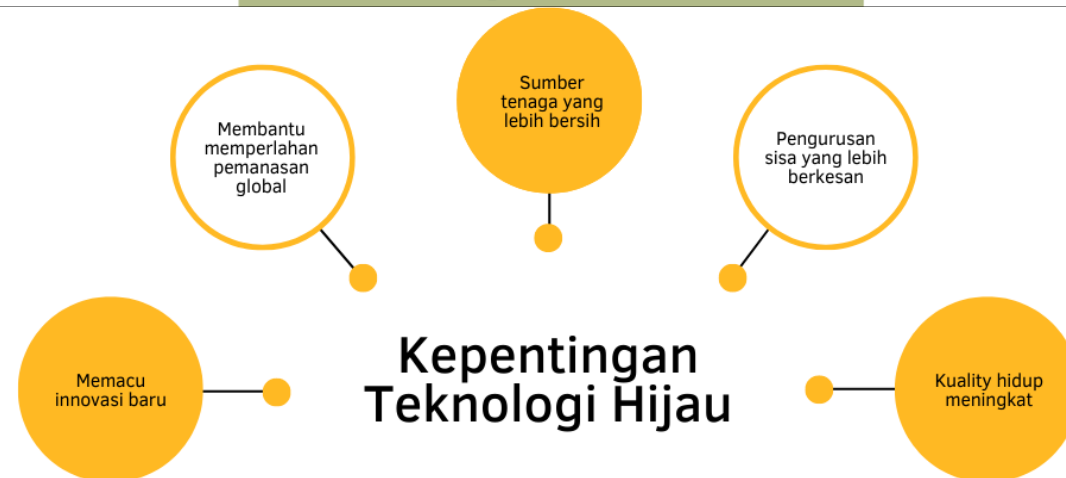
P2- Elektron dalam grafen dapat bergerak dengan cepat dan baik // mampu menjanakan elektrik dalam masa yang singkat, hal ini boleh dilihat pada panel solar.

Graphene has good and fast electron mobility // able to generate electricity in a short time, this can be seen in solar panel.

P3- Teknologi penyejukan dalam filem grafen membolehkan perkembangan grafen dalam bidang telekomunikasi/elektronik *Graphene film cool technology enable it widely use in telecommunication / electronic fields.*

(terima mana-mana jawapan yang munasabah // accept any reasonable answer)

APLIKASI TEKNOLOGI HIJAU



Contoh soalan// example of question :

Rajah di bawah menunjukkan amalan berkonsepkan teknologi hijau- 5R

Diagram below shows the practice based on 5R concept.



Terangkan amalan ini dalam kehidupan harian.

Explain this practice in our daily life. [3 markah/marks]

Panduan jawapan/ answer guide

P1 – Reduce (pengurangan) dan reuse (guna semula) akan mengurangkan sisa buangan dengan lebih berkesan.

Reduce and reuse will effectively decrease the waste produced.

P2 - Memperlahankan kesan rumah hijau kerana mengurangkan pembebasan karbon dioksida akibat pembakaran

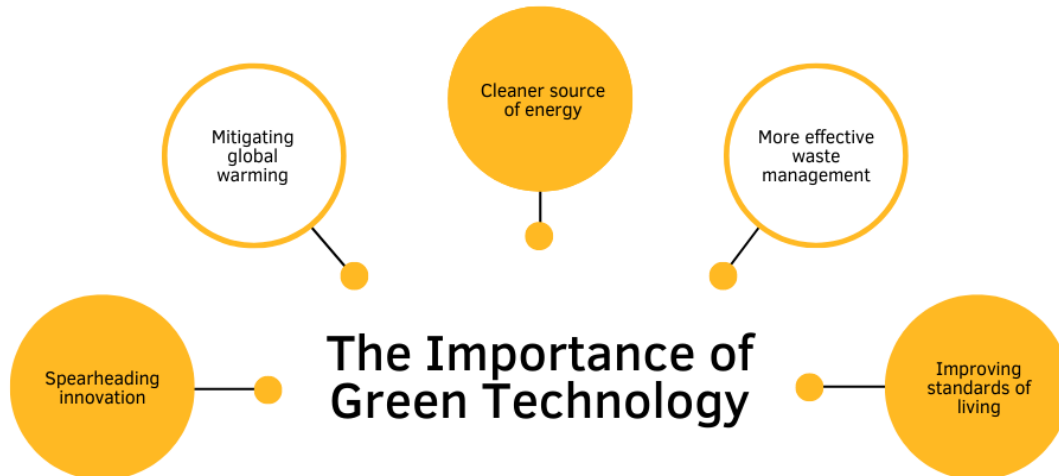
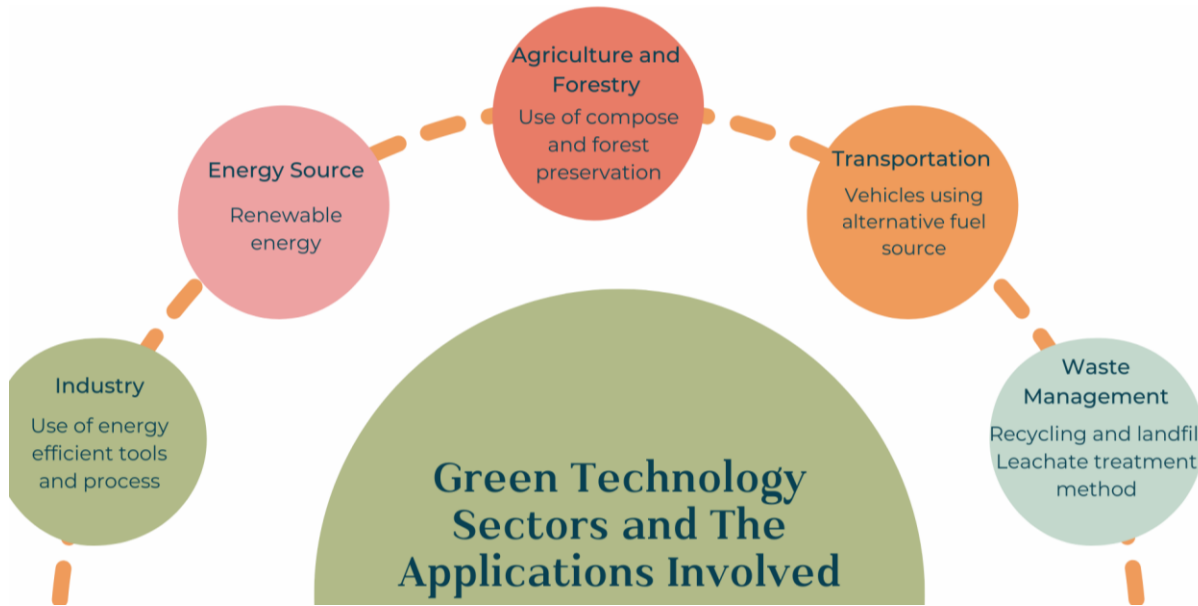
Slow down the greenhouse effect by reducing the emission of carbon dioxide.

P3 -Reform boleh membawa kepada inovasi baru // pewujudan sektor industri baru

Reform can bring new innovations // the exist of new industrial sectors

(Terima mana-mana jawapan yang munasabah // accept any reasonable answer)

APPLICATION OF GREEN TECHNOLOGY



Contoh soalan // example of question:

Rajah di bawah menunjukkan amalan berkonsepkan teknologi hijau- 5R

Diagram below shows the practice based on 5R concept.



Terangkan amalan ini dalam kehidupan harian.

Explain this practice in our daily life. [3 markah/marks]

Panduan jawapan/ answer guide

P1 – Reduce (pengurangan) dan reused (guna semula) akan mengurangkan sisa buangan dengan lebih berkesan.

Reduce and reuse will effectively decrease the waste produced.

P2- Memperlahankan kesan rumah hijau kerana mengurangkan pembebasan karbon dioksida akibat pembakaran

Slow down the greenhouse effect by reducing the emission of carbon dioxide.

P3 -Reform boleh membawa kepada inovasi baru // pewujudan sektor industri baru

Reform can bring new innovations // the exist of new industrial sectors

(Terima mana-mana jawapan yang munasabah // accept any reasonable answer)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN
JABATAN PENDIDIKAN NEGERI KEDAH

MUNA 012 - 452 9714