



UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU

FINAL EXAMINATION
PEPERIKSAAN AKHIRSEMESTER I 2022/2023 SESSION (STEM FOUNDATION PROGRAMME)
SEMESTER I SESI 2022/2023 (PROGRAM ASASI STEM)

COURSE <i>KURSUS</i>	:	CHEMISTRY I <i>KIMIA I</i>
COURSE CODE <i>KOD KURSUS</i>	:	ASC1215
DATE <i>TARIKH</i>	:	27 NOVEMBER 2022 (SUNDAY) <i>27 NOVEMBER 2022 (AHAD)</i>
VENUE <i>TEMPAT</i>	:	DEWAN SULTAN MIZAN(DSM)
TIME <i>MASA</i>	:	12:00 PM – 2:00 PM (2 HOURS) 12:00 PM – 2:00 PM (2 JAM)

MATRIC NO. <i>NO. MATRIK</i>	:	_____
PROGRAMME <i>PROGRAM</i>	:	_____
SEAT NO. <i>NO. MEJA</i>	:	_____

INSTRUCTION TO CANDIDATES
ARAHAN KEPADA CALON

- i Answer **ALL** questions.
Jawab SEMUA soalan.
- ii Write all answer in **answer booklet** provided.
Tulis semua jawapan di dalam buku jawapan yang disediakan.

DO NOT OPEN THE QUESTION PAPER UNTIL INSTRUCTED
JANGAN BUKA BUKU SOALAN INI SEHINGGA DIBERITAHUTHIS QUESTION PAPER CONSISTS OF **15** PRINTED PAGES
KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 15 MUKASURAT BERCETAK

PART A / BAHAGIAN A (10 Marks/10 Markah)

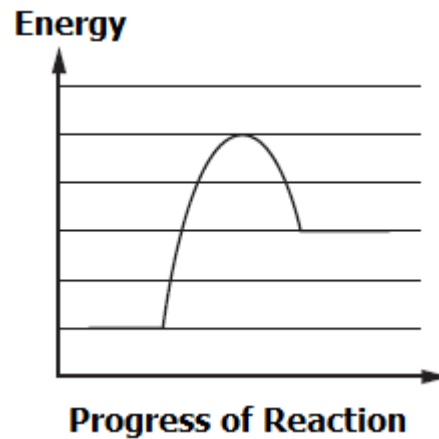
Please choose the most appropriate answer for each question in this part.

Sila pilih jawapan yang paling tepat bagi setiap soalan dalam bahagian ini

1. Select an atom that has the same number of electrons as the O^{2-} .
Pilih atom yang mempunyai bilangan elektron yang sama dengan O^{2-} .
 - A. Magnesium, Mg
 - B. Sulphur, S
 - C. Neon, Ne
 - D. Carbon, C
2. Identify the electronic configuration of a sodium ion.
Kenalpasti konfigurasi elektronik bagi ion natrium.
 - A. $1s^2 2s^2 2p^6$
 - B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
 - C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
 - D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$
3. In which of the following, when in liquid form, are there only an intermolecular forces of temporary dipoles between the particles?
Antara berikut yang manakah, apabila dalam bentuk cecair, hanya terdapat daya antara molekul iaitu kutub sementara antara zarah?
 - A. Bromine, Br_2
 - B. Ethanol, CH_3CH_2OH
 - C. Hydrogen chloride, HCl
 - D. Water, H_2O
4. A sample of argon gas has a mass of 0.20 g, at a pressure of 100 000 Pa and a temperature of 12 °C. Which volume does the gas occupy?
Satu sampel gas argon mempunyai jisim 0.20 g, pada tekanan 100 000 Pa dan suhu 12 °C. Isipadu yang manakah dimiliki oleh gas itu?
 - A. $1.2 \times 10^{-4} \text{ cm}^3$
 - B. 5.0 cm^3
 - C. 59 cm^3
 - D. 119 cm^3

5. The reaction pathway diagram for a chemical reaction is shown below. Choose the correct statement.

Gambar rajah laluan tindak balas untuk tindak balas kimia ditunjukkan di bawah. Pilih pernyataan yang betul.



- A. The activation energy of the forward reaction and the enthalpy change of the backward reaction has the same sign.
Tenaga pengaktifan tindak balas hadapan dan perubahan entalpi bagi tindak balas ke belakang mempunyai tanda yang sama.
- B. The activation energy of the forward reaction is more than twice the enthalpy change of the backward reaction and opposite in sign.
Tenaga pengaktifan tindak balas hadapan adalah lebih daripada dua kali ganda entalpi perubahan tindak balas ke belakang dan berlawanan dalam tanda.
- C. The enthalpy changes of the forward reaction and the activation energy of the backward reaction has the same sign.
Perubahan entalpi tindak balas hadapan dan tenaga pengaktifan tindak balas ke belakang mempunyai tanda yang sama.
- D. The enthalpy change of the forward reaction is more than twice the activation energy of the backward reaction.
Perubahan entalpi tindak balas hadapan adalah lebih daripada dua kali pengaktifan tenaga tindak balas ke belakang.

6. Ethanol can be oxidised to ethanal by dilute acidified dichromate(VI) ions. The oxidation reaction equation is $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4O + 2H^+ + 2e^-$. The reduction reaction equation is $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$. Which equation is correct?

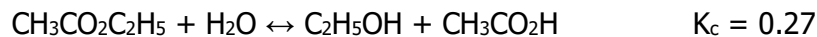
Etanol boleh dioksidakan kepada etanal dengan mencairkan ion dikromat(VI) berasid.

Persamaan tindak balas pengoksidaan ialah $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4O + 2H^+ + 2e^-$.

Persamaan tindak balas penurunan ialah $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$.

Persamaan yang manakah betul?

- A. $Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 3C_2H_5OH \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 3C_2H_4O$
 B. $Cr_2O_7^{2-} + 12H^+ + C_2H_5OH \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + C_2H_4O$
 C. $Cr_2O_7^{2-} + 12H^+ + 3C_2H_5OH \rightarrow 2Cr^{3+} + 6H_2O + 3C_2H_4O$
 D. $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 3C_2H_5OH \rightarrow 2Cr^{3+} + 6H_2O + 3C_2H_4O$
7. Ethyl ethanoate, $CH_3CO_2C_2H_5$ undergoes the following reaction.
Etil etanoat, $CH_3CO_2C_2H_5$ mengalami tindak balas berikut.



Equal amounts of ethanoic acid, CH_3CO_2H and ethanol, C_2H_5OH were mixed and allowed to reach equilibrium. At equilibrium, the concentrations of both ethanoic acid and ethanol were 0.42 mol dm^{-3} . What is the concentration of ethyl ethanoate at equilibrium?

Jumlah yang sama asid etanoik, CH_3CO_2H dan etanol, C_2H_5OH dicampur dan dibenarkan mencapai keseimbangan. Pada keseimbangan, kepekatan kedua-dua asid etanoik dan etanol ialah 0.42 mol dm^{-3} . Berapakah kepekatan etil etanoat pada keseimbangan?

- A. 0.22 mol dm^{-3}
 B. 0.65 mol dm^{-3}
 C. 0.81 mol dm^{-3}
 D. 1.54 mol dm^{-3}
8. Sodium, Aluminium and Silicon are three elements in Period 3. Each element forms an oxide. Which row has three correct properties of these oxides?
Natrium, Aluminium dan Silikon ialah tiga unsur dalam Kala 3. Setiap unsur terbentuk oksida. Baris yang manakah mempunyai tiga sifat yang betul bagi oksida ini?

	Sodium Oxide	Aluminium Oxide	Silicon Dioxide
A.	Basic	Basic	Amphoteric
B.	Giant ionic	Giant ionic	Simple molecular
C.	High melting point	Low melting point	High melting point
D.	Reacts with water	No reaction with water	No reaction with water

9. Which property explains the trend in volatility of the elements going down Group 17?
Sifat manakah yang menerangkan arah aliran turun naik unsur-unsur yang menurun Kumpulan 17?
- A. Decreasing covalent bond strength
Mengurangkan kekuatan ikatan kovalen
 - B. Decreasing van der Waals' forces
Mengurangkan tarikan van der Waals
 - C. Increasing covalent bond strength
Meningkatkan kekuatan ikatan kovalen
 - D. Increasing van der Waals' forces
Meningkatkan tarikan van der Waals
10. The statements apply to the elements in Group 2. Which statement is correct?
Pernyataan tersebut digunakan untuk unsur dalam Kumpulan 2. Pernyataan yang manakah betul?
- A. As atomic number increases, ionic radius increases.
Apabila nombor atom bertambah, jejari ion bertambah.
 - B. As atomic number increases, reducing ability decreases.
Apabila nombor atom bertambah, keupayaan pengurangan berkurangan.
 - C. As atomic number increases, first ionisation energy increases.
Apabila nombor atom bertambah, tenaga pengionan pertama meningkat.
 - D. As atomic radius increases, first ionisation energy increases.
Apabila jejari atom bertambah, tenaga pengionan pertama bertambah.

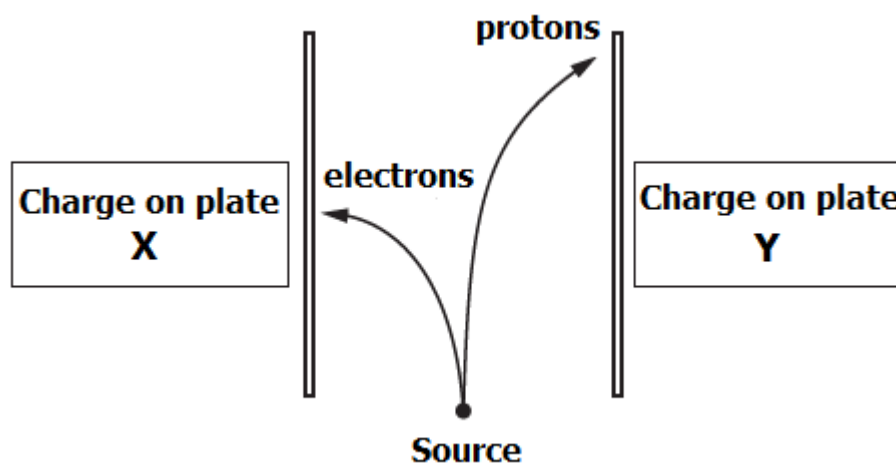
PART B/BAHAGIAN B (70 Marks/ 70 Markah)**Please answer all question.*****Sila jawab semua soalan.***

1. Atoms contain three subatomic particles which are electron, proton and neutron.

Atom mengandungi tiga subatom zarah iaitu elektron, proton dan neutron.

- a. The diagram shows the behavior of separate beams of electrons and protons in an electric field.

Rajah menunjukkan sifat pancaran elektron dan proton yang berasingan dalam suatu medan elektrik.



- i. Identify the charge on the electrically charged plates, **X** and **Y**. (2 marks)

*Kenal pasti cas pada plat bercas elektrik, **X** dan **Y**. (2 markah)*

- ii. Redraw the diagram and show a beam of neutrons behaves in the same electric field. (1 mark)

Lukis semula rajah dan tunjukkan kelakuan pancaran neutron dalam medan elektrik yang sama. (1 markah)

- iii. Drinking water may contain dissolved calcium hydrogencarbonate, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. State how many electrons are present. (1 mark)

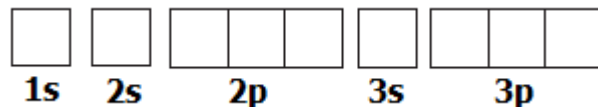
Air minuman mungkin mengandungi kalsium hidrogenkarbonat terlarut, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Nyatakan berapa banyak elektron yang terdapat di dalamnya. (1 markah)

b. Electrons in atoms up to ${}_{36}\text{Kr}$ are distributed in s, p and d orbitals.
Elektron dalam atom sehingga ${}_{36}\text{Kr}$ diagihkan dalam orbital s, p dan d.

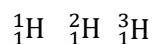
- i. Write the electronic configuration of ${}_{36}\text{Kr}$. (1 mark)
Tulis konfigurasi elektronik bagi ${}_{36}\text{Kr}$. (1 markah)
- ii. State the number of electrons in the occupied orbitals of ${}_{36}\text{Kr}$. (3 marks)
Nyatakan bilangan elektron dalam orbital yang diduduki ${}_{36}\text{Kr}$. (3 markah)

Type of Orbitals <i>Jenis Orbital</i>	s	p	d
Number of electrons <i>Bilangan elektron</i>			

- iii. Complete the diagram to show the number of the electrons in an atom of ${}_{14}\text{Si}$. (2 marks)
Lengkapkan rajah untuk menunjukkan bilangan elektron dalam atom daripada ${}_{14}\text{Si}$. (2 markah)

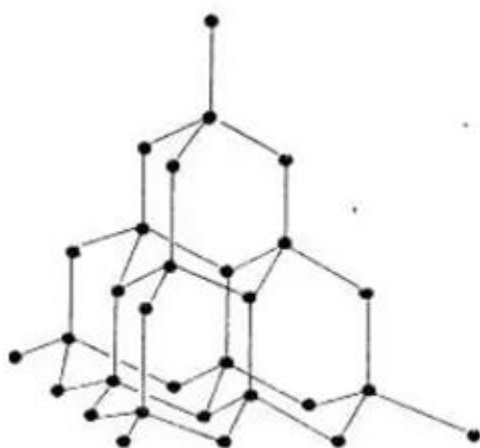


c. The three most stable isotopes of hydrogen are hydrogen, deuterium, and tritium.
Tiga isotop hidrogen yang paling stabil ialah hidrogen, deuterium, dan tritium.



State, in terms of subatomic particles in the nucleus, what is the similarity and differences about each of these ions. (2 marks)
Nyatakan, dari segi zarah subatom dalam nukleus, apakah persamaan dan perbezaan tentang setiap ion ini. (2 markah)

- d. The diagrams below show the structures of diamond and graphite.
Rajah di bawah menunjukkan struktur berlian dan grafit.



Diamond



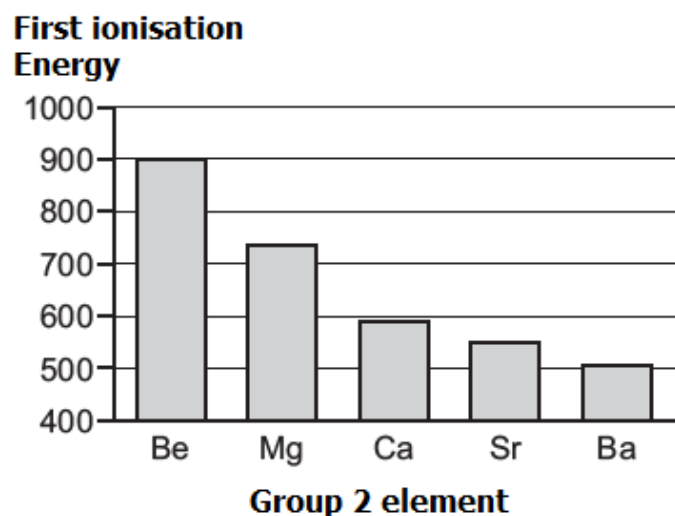
Graphite

- i. Diamond and graphite have similar type of molecular structure. State their type of molecular structure. (1 marks)
Berlian dan grafit mempunyai jenis struktur molekul yang sama. Nyatakan jenis struktur molekulnya. (1 markah)
- ii. Explain why graphite is a good conductor of electricity whilst diamond is a poor conductor. (2 marks)
Terangkan mengapa grafit adalah konduktor elektrik yang baik sementara berlian adalah konduktor yang lemah. (2 markah)

2. First ionization energy is the energy required to remove the most loosely held electron from one mole of neutral gaseous atoms to produce 1 mole of gaseous ions each with a charge of 1+.

Tenaga pengionan pertama ialah tenaga yang diperlukan untuk mengeluarkan elektron yang paling luar daripadanya satu mol atom gas neutral untuk menghasilkan 1 mol ion gas setiap satu dengan cas 1+.

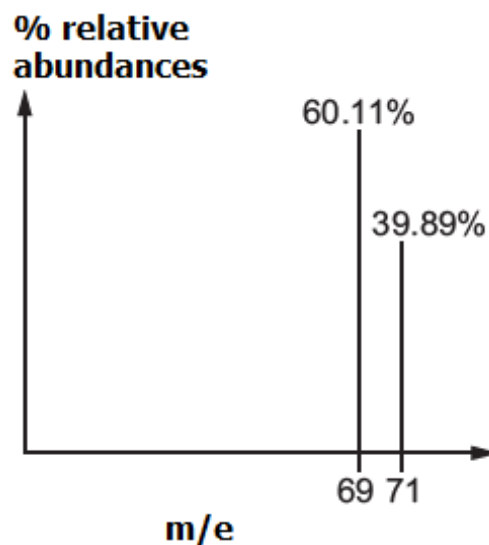
- a. The graph shows the first ionisation energies of some of the elements in Group 2.
Graf menunjukkan tenaga pengionan pertama bagi beberapa unsur dalam Kumpulan 2.



- i. Write an equation for the first ionisation energy of Mg. Include the state symbol. (2 marks)
Tulis persamaan untuk tenaga pengionan pertama Mg. Sertakan simbol keadaan. (2 markah)
- ii. State and explain the trend in the first ionisation energies down Group 2. (3 marks)
Nyatakan dan terangkan trend tenaga pengionan pertama menurun Kumpulan 2. (3 markah)
- iii. Third ionization Be is 7110 kJ mol⁻¹. Explain why the third ionisation energy of Be is much higher than the first ionization energy of Be. (2 marks)
Pengionan ketiga Be ialah 7110 kJ mol⁻¹. Terangkan mengapa tenaga pengionan ketiga Be adalah jauh lebih tinggi daripada tenaga pengionan pertama Be. (2 markah)

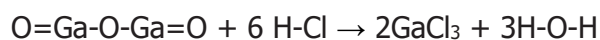
- b. Gallium is an element in Group 13. It is a soft, silvery-white metal that is very similar to an Aluminium.

Gallium ialah unsur dalam Kumpulan 13. Ia adalah logam lembut berwarna putih keperakan yang hampir sama dengan aluminium.



- i. The mass spectrum of gallium analyzed in mass spectrometer is shown. Calculate the relative atomic mass, A_r of gallium in this sample. Give your answer to 4 significant figures. (2 marks)
- Spektrum jisim galium yang dianalisis dalam 'mass spectrometer' ditunjukkan. Kira jisim atom relatif, A_r galium dalam sampel ini. Berikan jawapan anda kepada 4 angka bererti. (2 markah)*
- ii. Gallium can be bonded to chlorine. When heated in excess chlorine, gallium trichloride, GaCl_3 , is formed. Draw and name the shape of the gallium trichloride molecule. (2 marks)
- Galium boleh terikat kepada klorin. Apabila dipanaskan dalam klorin berlebihan, galium triklorida, GaCl_3 , terhasil. Lukis dan namakan bentuk molekul galium triklorida. (2 markah)*

- c. Gallium oxide, Ga_2O_3 can react with hydrochloric acid HCl to produce gallium trichloride, GaCl_3 and water.
Galium oksida, Ga_2O_3 boleh bertindak balas dengan asid hidroklorik HCl untuk menghasilkan galium triklorida, GaCl_3 dan air.



Bond	Bond Energy/ kJ mol^{-1}
O=Ga	534
Ga-O	315
H-Cl	431
Ga-Cl	330
O-H	460

Bond energies are given, calculate the enthalpy change, ΔH_r , for this reaction.
(4 marks)

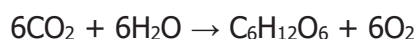
*Tenaga ikatan diberikan, hitung perubahan entalpi, ΔH_r , untuk tindak balas ini.
(4 markah)*

3. An oxidation-reduction (redox) reaction is a type of chemical reaction that involves a transfer of electrons between two species.
Tindak balas pengoksidaan-pengurangan (redoks) ialah sejenis tindak balas kimia yang melibatkan pemindahan elektron antara dua spesies.

- a. State the oxidation number of elements in the table below. (2 marks)
Nyatakan nombor pengoksidaan unsur dalam jadual di bawah. (2 markah)

Element	Oxidation Number
Cr in $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	
Cl in NaClO	

- b. The overall reaction for photosynthesis is shown.
Tindak balas keseluruhan untuk fotosintesis ditunjukkan.



Water is oxidised in this process according to the following half-equation.
Air dioksidakan dalam proses ini mengikut separuh persamaan berikut.

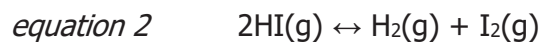


- i. Use these equations to deduce the half-equation for the reduction of carbon dioxide in this process. (2 marks)
Gunakan persamaan ini untuk menyimpulkan separuh persamaan bagi pengurangan karbon dioksida dalam proses ini. (2 markah)

- ii. Draw a fully labelled diagram of the apparatus that should be used to measure the standard electrode potential, E^\ominus , of $O_2(g)$ in *half-equation 1* under standard conditions. Include all necessary chemicals. (4 marks)
Lukis gambar rajah berlabel penuh bagi radas yang sepatutnya digunakan untuk mengukur potensi elektrod piawai, E^\ominus , bagi $O_2(g)$ dalam persamaan separuh 1 di bawah keadaan piawai. Sertakan semua bahan kimia yang diperlukan. (4 markah)

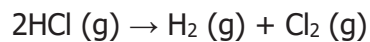
- iii. For the cell drawn in (b)(ii), use the Data Booklet to calculate the and deduce which electrode is positive. (2 marks)
Untuk sel yang dilukis dalam (b)(ii), gunakan 'Data Booklet' untuk mengira dan menyimpulkan elektrod yang manakah positif. (2 markah)

- c. 0.256 g of hydrogen iodide was heated at 764 K in a sealed flask. At equilibrium, the pressure in the flask was 127 kPa.
0.256 g hidrogen iodida dipanaskan pada 764 K dalam kelalang tertutup. Pada keseimbangan, tekanan dalam kelalang ialah 127 kPa.

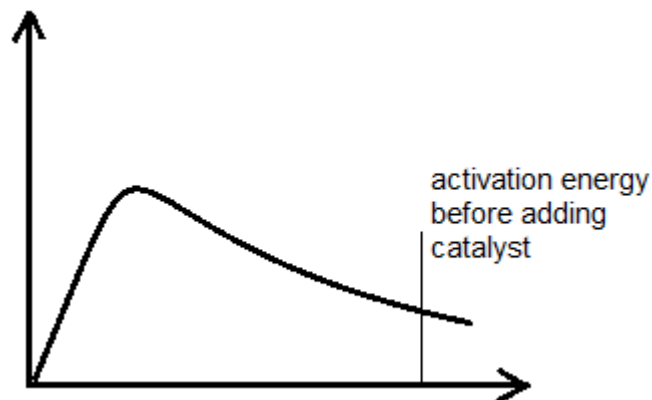


- i. Explain what is meant by dynamic equilibrium. (2 marks)
Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan keseimbangan dinamik. (2 markah)
- ii. Describe one difference in the initial colour of gas of the reaction mixture compared to the mixture at equilibrium. (1 mark)
Terangkan satu perbezaan dalam warna awal gas campuran tindak balas berbanding dengan campuran pada keseimbangan. (1 markah)
- iii. Write an expression for K_p for the reaction described in *equation 2*. (2 marks)
Tulis satu ungkapan bagi K_p bagi tindak balas yang diterangkan dalam persamaan 2. (2 markah)
- iv. The flask was cooled and it was found that the mixture contained 0.0003 moles of iodine. Calculate a value for K_p . (5 marks)
Kelalang telah disejukkan dan didapati adunan tersebut mengandungi 0.0003 mol iodin. Hitung nilai untuk K_p . (5 markah)

4. HCl can undergo thermal decomposition as equation below.
HCl boleh mengalami penguraian termal seperti persamaan di bawah.



- a. The Boltzmann distribution for a sample of HCl at 700 K is show below.
Taburan Boltzmann yang untuk sampel HCl pada 700 K ditunjukkan di bawah



- i. Redraw the diagram, label the axis and draw two new lines corresponds to the activation energy in the presence of a catalyst and the other line corresponds at higher temperature. (4 marks)
Lukis semula rajah, labelkan paksi dan lukiskan dua garis baharu yang mewakili tenaga pengaktifan dengan adanya pemangkin dan satu garis lain yang sepadan pada suhu yang lebih tinggi. (4 markah)
- ii. Referring to the curves, state and explain the effect of increasing temperature on the rate of decomposition HCl. (3 marks)
Dengan merujuk kepada lengkung, nyatakan dan terangkan kesan kenaikan suhu pada kadar penguraian HCl. (3 markah)

- b. Period 3 is the third row in the periodic table. It has eight elements beginning with sodium and ending with argon. There are various oxides of period 3 elements. Oxides are compounds formed by elements with oxygen.

Kala 3 adalah baris ketiga dalam jadual berkala unsur. Ia mempunyai lapan unsur bermula dengan natrium dan diakhiri dengan argon. Terdapat pelbagai oksida unsur kala 3. Oksida adalah sebatian yang dibentuk oleh unsur-unsur dengan oksigen.

- i. Complete the table to describe the oxides of the elements as acidic, or basic. (2 marks)

Lengkapkan jadual untuk menggambarkan oksida unsur-unsur sebagai berasid atau beralkali. (2 markah)

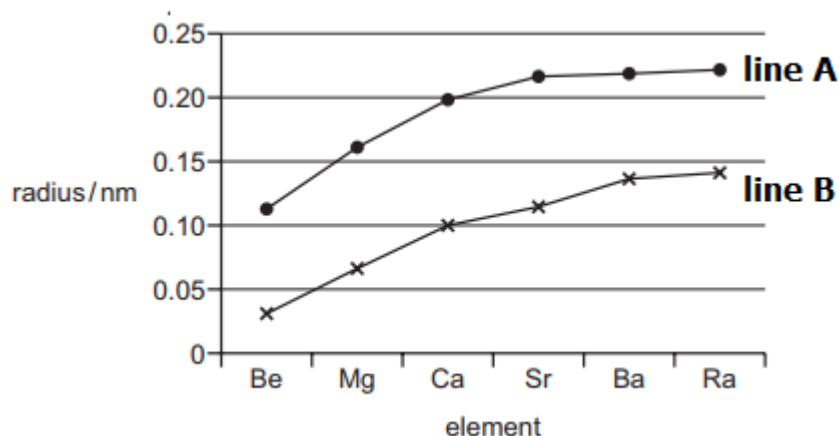
MgO	P ₄ O ₁₀	SiO ₂	SO ₂

- ii. Sodium reacts with water. Describe **ONE (1)** observation when a piece of sodium is reacted with water. (1 mark)

*Natrium bertindak balas dengan air. Huraikan **SATU (1)** pemerhatian apabila cebisan natrium bertindak balas dengan air. (2 markah)*

- c. The graph below shows the radius values of the atoms and 2+ ions of the elements in Group 2.

Graf di bawah menunjukkan nilai radius atom dan ion bercas 2+ bagi elemen dalam Kumpulan 2.



- i. Explain why both lines show a steady increase in the values of the radii down the group, from Be to Ra. (2 marks)
Terangkan mengapa kedua-dua garis menunjukkan peningkatan yang stabil dalam nilai-nilai radius menurun kumpulan, dari Be hingga Ra. (2 markah)

- ii. State which line curve represents the atomic radii and which represents the ionic radii. Explain. (4 marks)
Nyatakan garis lengkung yang mewakili radius atom dan yang mewakili radius ion. Terangkan. (4 markah)

Type of Radii <i>Jenis radius</i>	Line curve <i>Garis lengkung</i>	Explanation <i>Penerangan</i>
Atomic radii <i>Radius atom</i>		
Ionic Radii <i>Radius ion</i>		

- d. Fluorine to iodine are halogens in Group 17.
Fluorin hingga iodin adalah halogen di dalam Kumpulan 17.

Table below describes the properties of the halogens when going down the group. State either 'decreases' or 'increases' in the table as your answer. (4 marks)
Jadual di bawah menerangkan sifat halogen apabila menurun kumpulan. Nyatakan samada 'menurun' atau 'menaik' sebagai jawapan anda. (4 markah)

Properties <i>Sifat</i>	Down the group from Cl to I <i>Menuruni kumpulan dari Cl ke I</i>
Volatility	
Strength of Van der Waals' forces	
Strength of covalent bonds	
Strength of oxidizing agent	

End of Question paper
Kertas Soalan Tamat