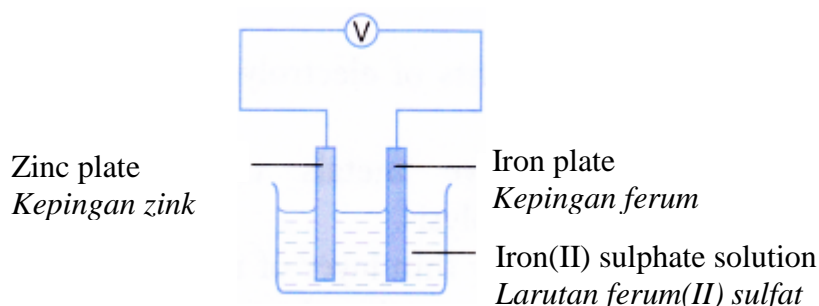


CHAPTER 6: ELECTROCHEMISTRY
BAB 6 :ELEKTROKIMIA

OBJECTIVE QUESTIONS
SOALAN OBJEKTIF

- 1 Diagram 1 shows a simple voltaic cell. The reading on the voltmeter is 0.3 V.
Rajah 1 menunjukkan suatu sel voltan ringkas. Bacaan voltmeter ialah 0.3 V.



Which of the following will increase the reading on the voltmeter?
Antara kaedah berikut, yang manakah dapat menambahkan bacaan voltmeter?

- I Increase the volume of iron(II) sulphate solution
Tambahkan isi padu larutan ferum(II) sulfat
- II Substitute the iron plate with a silver plate
Gantikan kepingan ferum dengan kepingan argentum
- III Use more dilute iron(II) sulphate solution
Gunakan larutan ferum(II) sulfat yang lebih cair
- IV Substitute the zinc plate with a magnesium plate
Gantikan kepingan zink dengan kepingan magnesium

- | | |
|---|---|
| A I and II only
<i>I dan II sahaja</i> | C II and IV only
<i>II dan IV sahaja</i> |
| B I and III only
<i>I dan III sahaja</i> | D II, III and IV
<i>II, III dan IV</i> |

- 2 When a piece of metal M is placed in an iron(II) sulphate solution, a grey deposit is formed. Metal M may be
Apabila sekeping logam M diletakkan di dalam larutan ferum(II) sulfat, suatu endapan kelabu terbentuk. Logam M mungkin ialah

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| A Copper
<i>Kuprum</i> | C Silver
<i>Argentum</i> |
| B Lead
<i>Plumbum</i> | D Aluminium
<i>Aluminium</i> |

- 3 Diagram 2 shows the apparatus set up of a chemical cell used to light up the bulb.
Rajah 2 menunjukkan susunan radas bagi satu sel kimia yang digunakan untuk menyalakan sebuah mentol.

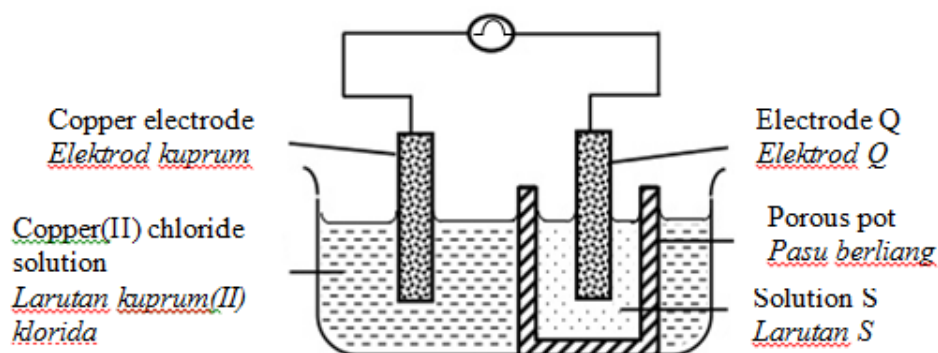


Diagram 2

Rajah 2

What substances can be used as electrode Q and solution S to obtain the brightest light?
 Apakah bahan yang boleh digunakan sebagai elektrod Q dan larutan S untuk mendapatkan nyalaan yang paling terang?

	Q	S
A	Magnesium <i>Magnesium</i>	Magnesium chloride <i>Magnesium klorida</i>
B	Aluminium <i>Aluminium</i>	Aluminium nitrate <i>Aluminium nitrat</i>
C	Iron <i>Ferum</i>	Iron(II) sulphate <i>Ferum(II) sulfat</i>
D	Zinc <i>Zink</i>	Zinc chloride <i>Zink klorida</i>

- 4 In the electrolysis of molten aluminium oxide, which of the following half equations shows the reaction at the cathode?
 Dalam elektrolisis leburan aluminium oksida, setengah persamaan manakah menunjukkan tindak balas di katod?
- A $4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$
 B $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$
 C $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$
 D $2\text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{e}^-$
- 5 Which of the following electrolyte produces hydrogen gas and oxygen gas during electrolysis using carbon compounds?
 Antara electrolit berikut, yang manakah akan menghasilkan gas hydrogen dan gas oksigen semasa elektrolisis menggunakan elektrod karbon?
- A Sodium chloride solution
Larutan natrium klorida
 B Copper(II) sulphate solution
Larutan kuprum(II) sulfat
 C Zinc iodide solution
Larutan zink iodida
 D Magnesium sulphate solution
Larutan magnesium sulfat

- 6 Which of the following electrolytes when electrolysed will produce the same products as sodium nitrate solution using platinum electrodes?

Antara elektrolit berikut, apabila dielektrolisiskan memberi hasil yang sama seperti larutan natrium nitrat dengan menggunakan elektrod platinum?

- A Silver nitrate solution
Larutan argentum nitrat
- B Copper(II) nitrate solution
Larutan kuprum(II) nitrat
- C Zinc fluoride solution
Larutan zink florida
- D Magnesium iodide solution
Larutan magnesium iodide
- 7 Diagram 3 shows the electrolysis of a concentrated solution Y.
Rajah 3 menunjukkan elektrolisis satu larutan pekat Y.

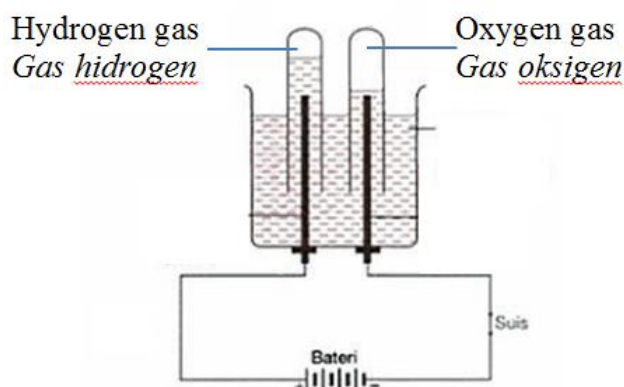


Diagram 3
Rajah 3

Which of the following is Y?

Antara berikut, yang manakah Y?

- A Sodium nitrate solution
Larutan natrium nitrat
- B Copper(II) sulphate solution
Larutan kuprum(II) sulfat
- C Silver nitrate solution
Larutan argentum nitrat
- D Potassium chloride solution
Larutan kalium klorida
- 8 Ali has an iron ring. He wants to make the ring more beautiful and durable to give his friends as a present. What is the best way to do it?
Ali mempunyai sebentuk cincin besi. Dia ingin menjadikan cincin itu lebih cantik dan tahan lama untuk dihadiahkan kepada rakannya. Apakah langkah yang paling baik dilakukan?
- A Dip the ring in acid
Mencelup cincin dalam acid
- B Wash the ring with detergent
Mencuci cincin dengan detegen

- C Plate the ring with silver
Menyadur cincin dengan argentum
- D Brush the ring with glossy material
Memberus cincin dengan bahan pengilat
- 9 Diagram 4 shows the apparatus used for the electrolysis of 1.0 mol dm^{-3} potassium iodide solution using carbon electrodes.
Rajah 4 menunjukkan susunan radas yang digunakan untuk mengelektrolisis larutan kalium iodida 1.0 mol dm^{-3} menggunakan elektrod karbon.

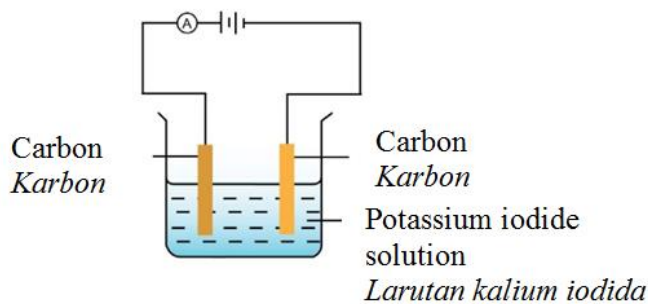


Diagram 4
Rajah 4

What is the most suitable test to confirm the product formed at the anode?
Apakah ujian yang paling sesuai untuk mengesahkan hasil yang terbentuk di anod?

- A Burning wooden splinter
Kayu uji menyala
- B Glowing wooden splinter
Kayu uji berbara
- C Kertas litmus biru lembap
Moist blue litmus paper
- D Beberapa titis larutan kanji
A few drops of starch solution
- 10 Diagram 5 shows the apparatus set up to purify copper metal.
Rajah 5 menunjukkan susunan radas untuk menuliskan logam kuprum.

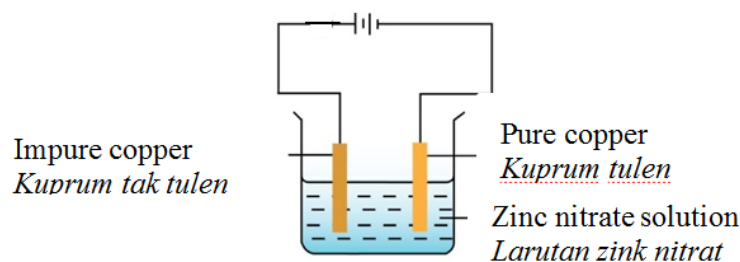


Diagram 5
Rajah 5

However, no change occurs. What should be done to ensure the purification of copper occurs?

Walau bagaimanapun tiada perubahan yang berlaku. Apakah yang perlu dilakukan untuk memastikan penulenan kuprum berlaku?

- A Add water

Tambahkan air

- B Replace zinc nitrate solution with copper(II) sulphate solution
Tukarkan larutan zink nitrat dengan larutan kuprum(II) sulfat
- C Increase the number of dry cells
Tambahkan bilangan sel kering
- D Add a voltmeter to the circuit
Tambahkan voltmeter kepada litar

- 11 Diagram 6 shows an electrolytic circuit using inert electrodes E, F, G and H.
Rajah 6 menunjukkan satu litar elektrolisis menggunakan elektrod lengai E, F, G dan H

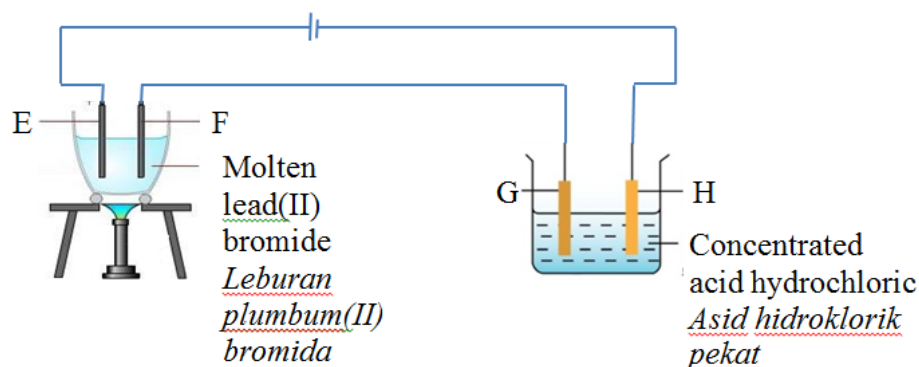


Diagram 6

Rajah 6

At which electrodes are Group 17 elements produced?

Pada elektrod yang manakah unsur Kumpulan 17 dihasilkan?

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| A E and G
<i>E dan G</i> | C E and F
<i>E dan F</i> |
| B F and G
<i>F dan G</i> | D F and G
<i>F dan G</i> |

- 12 Diagram 7 shows the set-up of apparatus for the electrolysis of copper(II) nitrate solution.

Rajah 7 menunjukkan susunan radas bagi elektrolisis larutan kuprum(II) nitrat.

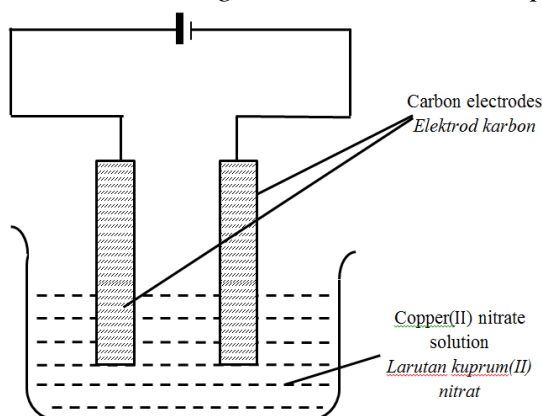


Diagram 7

Rajah 7

The intensity of the blue colour of copper(II) nitrate is decreasing. Which of the following explains the observations?

Keamatan warna biru larutan kuprum(II) nitrat didapati berkurang. Antara berikut, yang manakah menerangkan pemerhatian ini?

- A OH⁻ ion is discharged at anode
Ion OH⁻ dinyahcas di anod
- B H⁺ ion is discharged at cathode
Ion H⁺ dinyahcas di katod
- C NO₃⁻ ion is discharged at anode
Ion NO₃⁻ dinyahcas di anod
- D Cu²⁺ ion is discharged at cathode
Ion Cu²⁺ dinyahcas di katod

- 13 Diagram 8 shows apparatus set-up for two simple voltaic cell.
Rajah 8 menunjukkan susunan radas bagi dua sel ringkas.

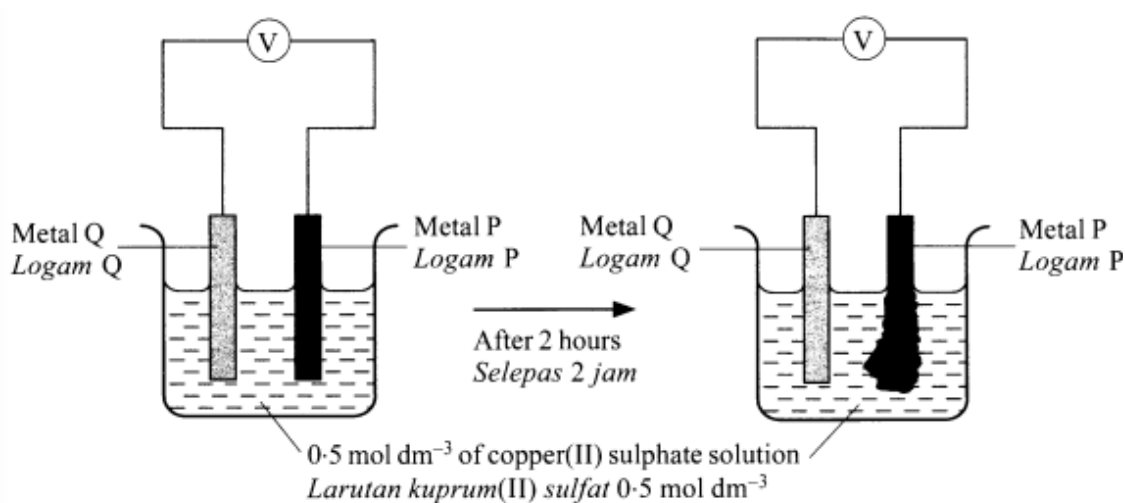


Diagram 8

Rajah 8

Based on Diagram 8, which statement is correct?

Berdasarkan Rajah 8, pernyataan manakah yang betul?

- A Metal P is positive terminal
Logam P adalah terminal positif
 - B Electron flows from metal P to metal Q
Elektron mengalir dari logam P ke logam Q
 - C P can displace Q from its salt solution
P boleh mnyesarkan Q daripada larutan garamnya
 - D Position of metal P is higher than Q in electrochemical series
Kedudukan logam P lebih tinggi berbanding logam Q dalam siri elektrokimia
- 14 Diagram 9 shows conversation between two pupils during an experiment.
Rajah 9 menunjukkan perbualan antara dua orang murid semasa menjalankan satu eksperimen.

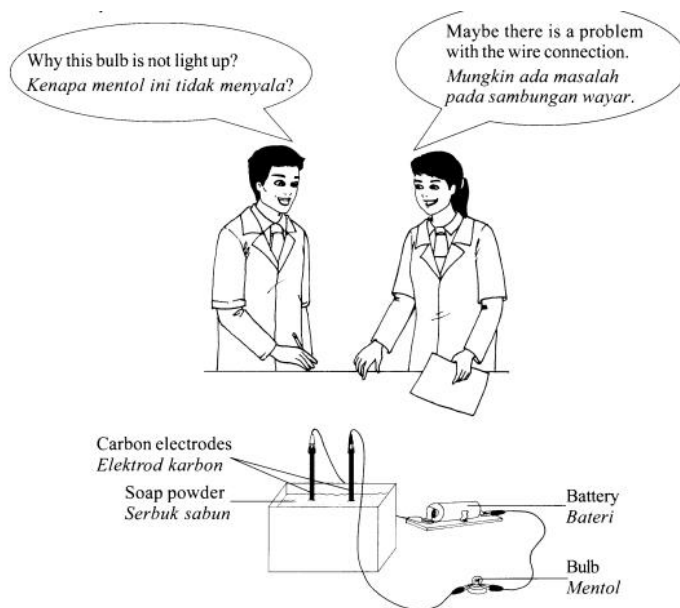


Diagram 9

Rajah 9

What should be done by the pupils to overcome the problem?

Apakah yang boleh dilakukan oleh murid itu untuk mengatasi masalah tersebut?

- A Change carbon electrode to copper electrode
Gantikan elektrod karbon dengan elektrod kuprum
- B Pour ethanol into soap powder
Tuangkan etanol ke dalam serbuk sabun
- C Pour water into soap powder
Tuangkan air ke dalam serbuk sabun
- D Change soap powder with detergent powder
Gantikan serbuk sabun dengan serbuk detergen

- 15 Diagram 10 shows the apparatus set up to purify an impure silver plate. 4.0 g of impure silver plate dissolved while 3.8 g of silver deposited at the pure silver plate. Rajah 10 menunjukkan susunan radas untuk menuliskan kepingan argentum tak tulen. 4.0 g kepingan argentum tak tulen melarut manakala 3.8 g argentum terenap pada kepingan argentum tulen.

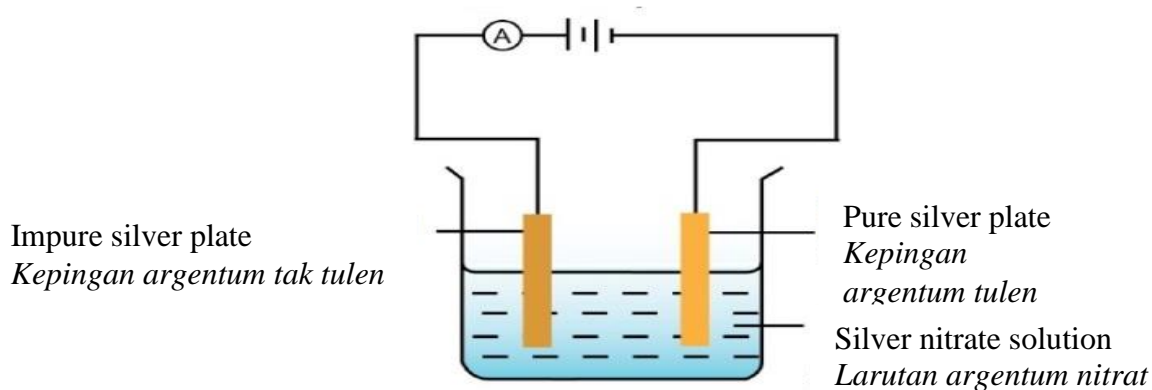


Diagram 10

Rajah 10

- 21 Diagram 14 shows a simple voltaic cell.
Rajah 14 menunjukkan suatu sel voltan ringkas

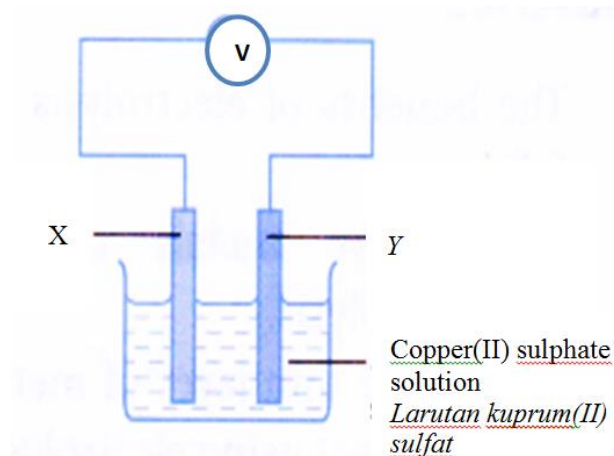


Diagram 14
Rajah 14

- Which pair of materials are suitable to be used as electrodes X and Y?
Pasangan bahan manakah yang sesuai digunakan sebagai elektrod X dan Y?

	X	Y
A	Magnesium <i>Magnesium</i>	Copper <i>Kuprum</i>
B	Magnesium <i>Magnesium</i>	Carbon <i>Karbon</i>
C	Carbon <i>Karbon</i>	Carbon <i>Karbon</i>
D	Copper <i>Kuprum</i>	Copper <i>Kuprum</i>

- 22 Diagram 15 shows a chemical cell. The electrons move from electrode L to electrode M through the circuit.
Rajah 15 menunjukkan suatu sel kimia. Electron bergerak dari elektrod L ke elektrod M melalui litar.

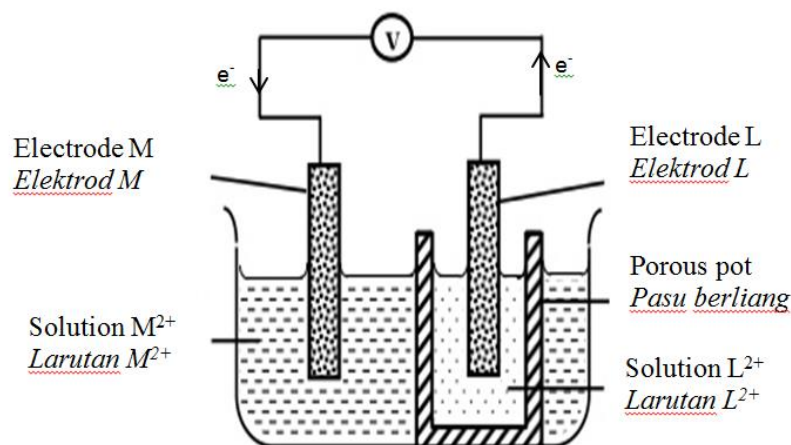


Diagram 15

Rajah 15

Which statement is correct about the reaction in the chemical cell?

Pernyataan manakah yang betul tentang tindak balas dalam sel kimia itu?

- A Ion M^{2+} is oxidized
Ion M^{2+} dioksidakan
- B L is more electropositive than M
L lebih elektropositif daripada M
- C Reduction occurs at electrode L
Penurunan berlaku di elektrod L
- D L is zinc and M is magnesium
L ialah zink dan M ialah magnesium

23 Diagram 16 shows set up of the apparatus of a chemical cell.

Rajah 16 menunjukkan susunan radas satu sel kimia.

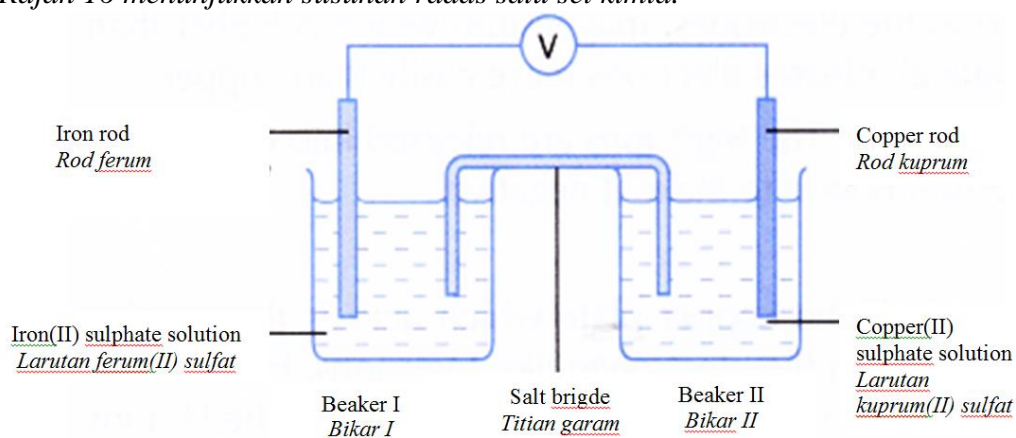


Diagram 16

Rajah 16

Which of the following occur in the chemical cell?

Antara berikut, yang manakah berlaku dalam sel kimia itu?

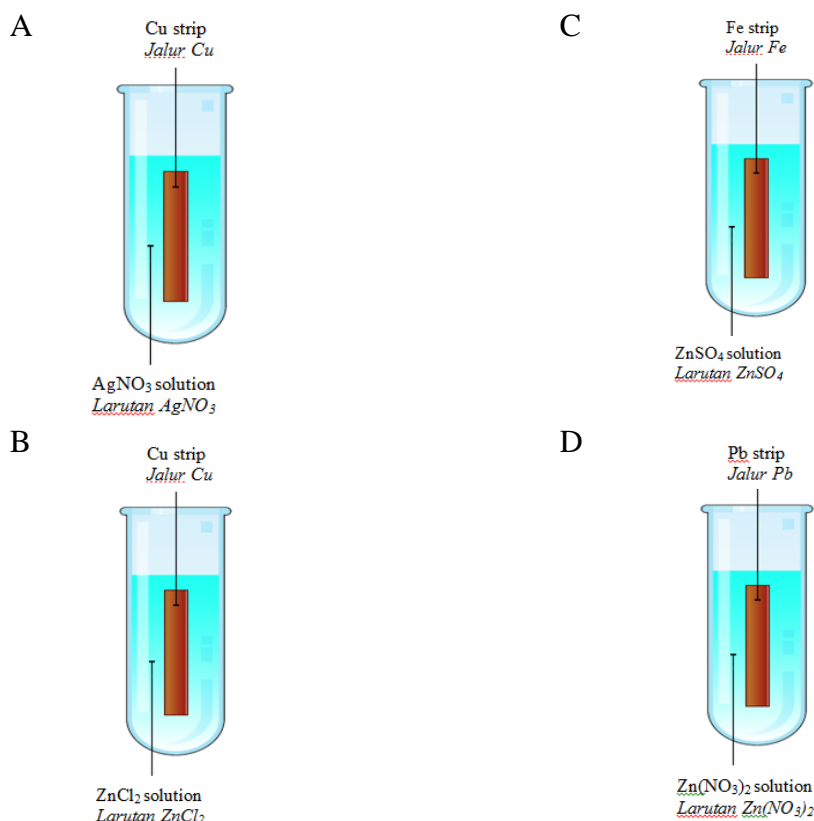
- A The iron rod becomes thicker
Rod ferum menjadi lebih tebal
- B The copper rod becomes thinner
Rod kuprum menjadi lebih nipis
- C The intensity of the blue colour of copper(II) sulphate solution decreases.
Keamatan warna biru larutan kuprum(II) sulfat berkurang.
- D The colour of the solution in Beaker 1 changes from green to brown
Warna larutan dalam Bikar 1 bertukar dari hijau kepada perang.

24 Displacement of a metal from its salt solution occurs when the colour of the solution changes. The displacement of metals can be used for constructing an electrochemical series.

Which of the following solutions will show a colour change?

Penyesaran logam daripada larutan garamnya berlaku apabila warna larutan mengalami perubahan. Penyesaran logam boleh digunakan untuk membina siri elektrokimia.

Antara larutan berikut, yang manakah menunjukkan perubahan warna?



- 25 Table 3 shows information about three simple voltaic cells.
Jadual 3 menunjukkan maklumat tentang tiga sel voltan ringkas.

Pair of metals <i>Pasangan logam</i>	Potential difference (V) <i>Beza keupayaan (V)</i>	Positive terminal <i>Terminal positif</i>
W and/dan X	0.7	X
X and/dan Y	2.0	Y
W and/dan Z	1.6	Z

Table 3
 Jadual 3

What is the potential difference of a voltaic cell which uses Y and Z as electrodes?
Berapakah beza keupayaan sel volta yang menggunakan Y dan Z sebagai elektrod?

- A 0.4 V C 1.1 V
 B 0.9 V D 1.3 V

STRUCTURE QUESTIONS

SOALAN STRUKTUR

- 1 Diagram 1 shows the set up of apparatus to investigate the electrolysis of $0.001 \text{ mol dm}^{-3}$ copper(II) chloride solution.

Rajah 1 menunjukkan susunan radas untuk mengkaji elektrolisis larutan kuprum(II) klorida $0.001 \text{ mol dm}^{-3}$.

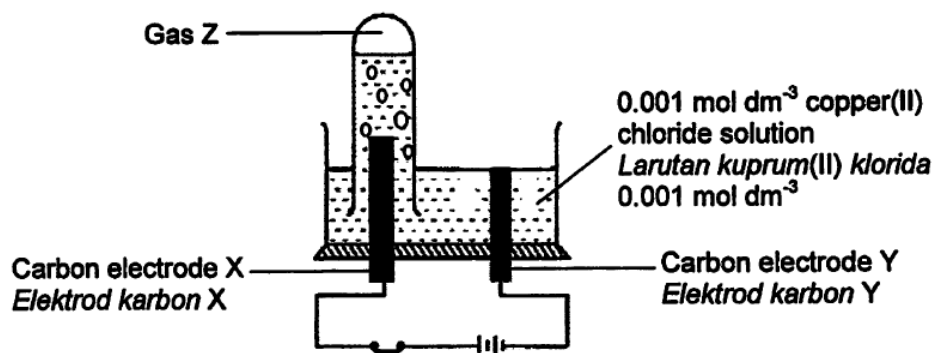


Diagram 1

Rajah 1

- (a) (i) Based on Diagram 1, identify the carbon electrode that acts as anode and cathode.
Berdasarkan Rajah 1, kenal pasti elektrod karbon yang bertindak sebagai anod dan katod.
Anode / Anod : _____
Cathode / Katod : _____
[2 mark/ 2 markah]
- (ii) What is the energy change that occurs in the electrolysis process?
Apakah perubahan tenaga yang berlaku di dalam proses elektrolisis?

[1 mark/1 markah]
- (b) (i) State all the ions in the copper(II) chloride solution.
Nyatakan semua ion di dalam larutan kuprum(II) klorida

[1 mark/1 markah]
- (ii) State the ions which moved to electrodes X and Y.
Nyatakan ion-ion yang bergerak ke elektrod X dan Y.
Electrode X / Elektrod X : _____
Electrode Y / Elektrod Y : _____
[2 marks/2 markah]
- (iii) What would you observe at electrode Y?
Apakah yang akan anda perhatikan di elektrod Y?

[1 mark/1 markah]
- (iv) Write the half equation for the reaction at carbon electrode Y.
Tuliskan persamaan setengah untuk bertindak balas di elektrod karbon Y.

[1 mark/1 markah]
- (c) (i) State the name of the gas Z.
Nyatakan nama bagi gas Z.

[1 mark/1 markah]

- (ii) Describe how to test the presence of gas Z.
Huraikan bagaimana untuk menguji kehadiran gas Z.

[2 marks/2markah]

- (d) In another experiment, chlorine gas is produced at carbon electrode X.
What is changes that have been made in the experiment?
*Dalam eksperimen lain, gas klorin dihasilkan di elektrod karbon X.
Apakah perubahan yang telah dibuat dalam eksperimen tersebut?*

[1 mark/1markah]

- 2 Diagram 2 shows the apparatus set-up for electrolysis of 1.0 mol dm^{-3} copper(II) sulphate solution using carbon electrodes P and Q.
Rajah 2 menunjukkan susunan radas bagi elektrolisis ke atas larutan kuprum(II) sulfat 1.0 mol dm^{-3} dengan menggunakan elektrod karbon P and Q.

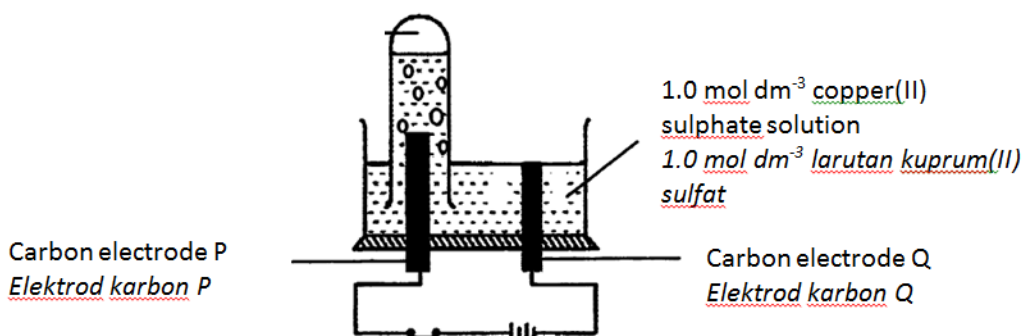


Diagram 2
Rajah 2

- (a) State the energy change in the cell.
Nyatakan perubahan tenaga dalam sel ini.

-

[1 mark/1markah]

- (b) (i) State the observation at electrode P
)
Nyatakan pemerhatian di elektrod P

[1 mark/1markah]

- (ii) Write half equation for the reaction that takes place at electrode P
Tuliskan setengah persamaan bagi tindak balas yang berlaku di elektrod P

-
- (iii) State the change in oxidation number of copper in (b)(ii)

[1 mark/1markah]

Nyatakan perubahan dalam nombor pengoksidaan bagi kuprum dalam (b)(ii)

-
- (c) Name the gas released at electrode Q.
Describe a chemical test to confirm the gas.

[1 mark/1markah]

*Namakan gas yang terbebas di elektrod Q.
Huraikan ujian kimia untuk mengesahkan gas tersebut.*

-
- (d) State the observation on the colour of the copper(II) sulphate solution after 30 minutes. Explain.

[3 marks/3 markah]

*Nyatakan pemerhatian ke atas warna larutan kuprum(II) sulfat selepas 30 minit.
Terangkan.*

-
- (e) The experiment is repeated using copper electrodes to replace carbon.

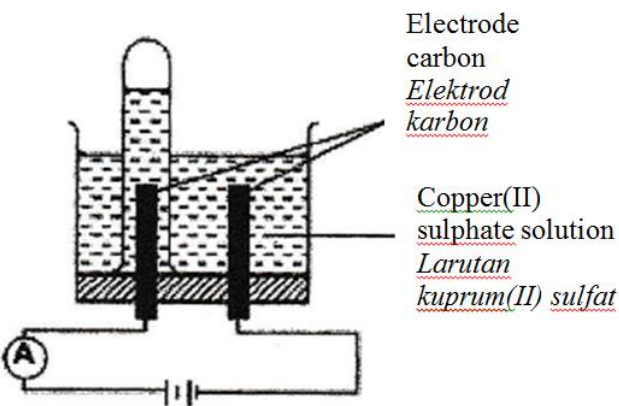
[2 marks/2markah]

Eksperimen diulangi menggunakan elektrod karbon untuk menggantikan elektrod kuprum

*State the product formed at the anode. Explain.
Nyatakan hasil yang terbentuk di anod. Terangkan.*

[2 marks/2 markah]

- 3 (a) Table 1 shows apparatus set-up for two experiment to investigate electrolysis of copper(II) sulphate solution using common electrode.
Jadual 1 menunjukkan susunan radas bagi dua eksperimen untuk menyiasat elektrolisis larutan kuprum(II) sulfat menggunakan elektrod biasa.

Experiment <i>Eksperimen</i>	Apparatus set-up <i>Susunan radas</i>
I	 <p>Electrode carbon <i>Elektrod karbon</i></p> <p>Copper(II) sulphate solution <i>Larutan kuprum(II) sulfat</i></p>
II	

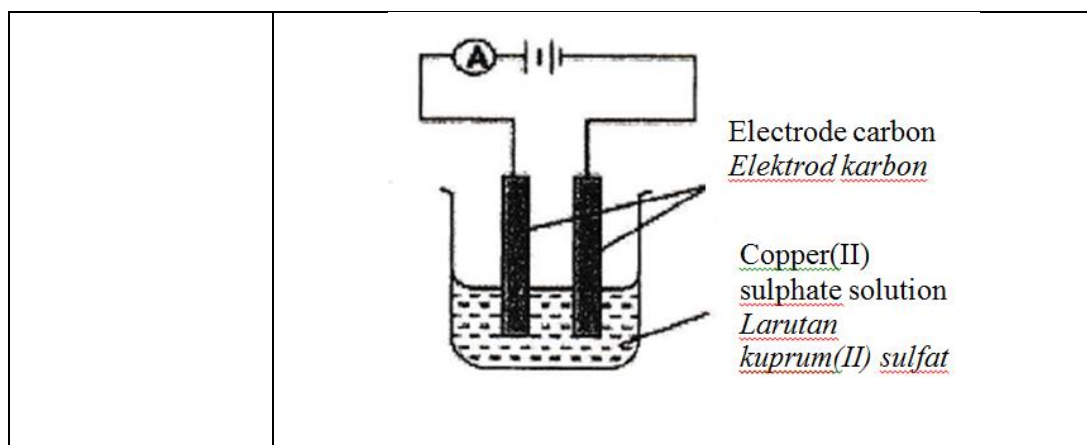


Table 1
Jadual 1

- (i) List all the ion formula that present in copper(II) sulphate solution.
Tuliskan formula semua ion yang hadir dalam larutan kuprum(II) sulfat.

[1 mark/1 markah]

- (ii) State observation at cathode in Experiment I.
Nyatakan pemerhatian pada katod dalam Eksperimen I.

[1 mark/1 markah]

- (iii) Complete Table 1.1 to show the product at anode and cathode and the factor affected the product produced in Experiment I and II.
Lengkapkan Jadual 1.1 untuk menunjukkan produk di anod dan factor yang mempengaruhi penghasilan produk dalam Eksperimen I dan II.

Experiment <i>Eksperimen</i>	Product formed at anode <i>Hasil yang terbentuk di anod</i>	Factor that affect the product formed at anode <i>Faktor yang mempengaruhi hasil yang terbentuk di anod</i>
I		
II	Copper ion(II) <i>Ion kuprum(II)</i>	

Table 1.1
Jadual 1.1

[3 mark/3 markah]

- (iv) Write half equation at anode in Experiment II.
Tuliskan setengah persamaan pada anod dalam Eksperimen II.

[1 mark/1 markah]

- (v) Which experiment, the blue colour of copper(II) sulphate solution remain unchanged?

Explain your answer.

Eksperimen manakah warna biru larutan kuprum(II) sulfat kekal tidak berubah?

Terangkan jawapan anda.

[2 marks/2 markah]

- (b) In another experiment, a pupil uses apparatus and chemical substance as in Table 1.2 to produce electrical energy from chemical energy.

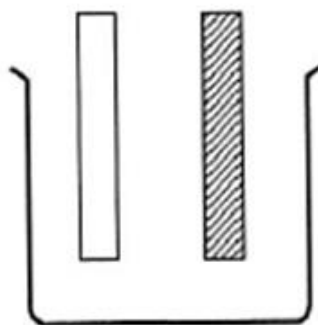
Dalam eksperimen lain, seorang pelajar menggunakan alat radas dan bahan kimia seperti dalam Jadual 1.2 untuk menghasilkan tenaga elektrik daripada tenaga kimia.

Apparatus <i>Alat radas</i>	Beaker, connecting wire, voltmeter <i>Bikar, wayar penyambung, voltmeter</i>
Chemical substance <i>Bahan kimia</i>	Zinc and copper plate, copper(II) sulphate solution <i>Kepingan zink dan kuprum, larutan kuprum(II) sulfat</i>

Table 1.2

Jadual 1.2

Diagram below shows incomplete set up apparatus which has been used. Complete the diagram to show the apparatus set up to carry out the experiment.
Rajah di bawah menunjukkan susunan radas yang tidak lengkap yang telah digunakan. Lengkapkan rajah itu untuk menunjukkan susunan radas bagi menjalankan eksperimen tersebut.



[2 mark/2 markah]

- 4 Diagram 3.1 shows two metals inserted in a potato that contains phosphoric acid, H_3PO_4 . A student found that the light emitting diode (LED) bulb is lighted.

Rajah 3.1 menunjukkan dua logam yang dimasukkan ke dalam kentang yang mengandungi asid fosforik, H_3PO_4 . Seorang pelajar mendapati mentol diod pemancar cahaya (LED) tersebut menyala.

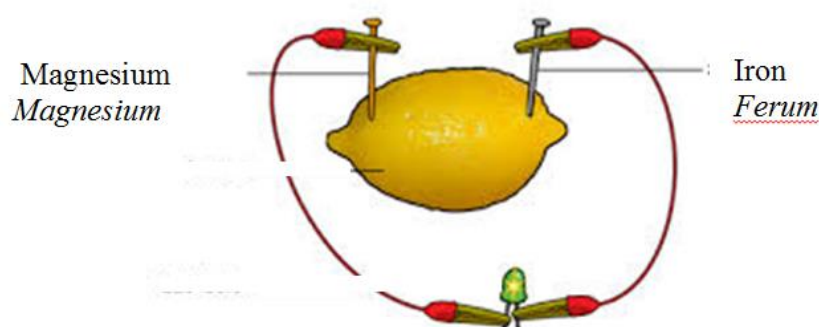


Diagram 3.1

- (a) Name the type of cell in Diagram 3.1
Namakan jenis sel dalam Rajah 3.1

[1 mark/ 1 markah]

- (b) State the energy conversion that occur in the cell stated in (a)
Nyatakan perubahan tenaga yang berlaku dalam sel yang dinyatakan di (a)

[1 mark/ 1 markah]

- (c) Write the half equation for the reaction that occurs at positive terminal.
Tuliskan setengah persamaan bagi tindak balas yang berlaku di terminal positif.

[2 marks/ 2 markah]

- (d) If the experiment is repeated by using a series circuit containing three potatoes,
) suggest the suitable apparatus to replace LED to show electrical conductivity.
Sekiranya eksperimen diulang dengan litar sesiri mengandungi tiga biji kentang, cadangkan radas yang sesuai untuk menggantikan LED bagi menunjukkan kekonduksian elektrik.

[1 mark/ 1 markah]

- (e) A teacher asks the students to modify the above cell to produce brighter LED light as shown in Diagram 3.2
Seorang guru mengarahkan pelajar-pelajarnya untuk mengubahsuai sel di atas supaya cahaya LED yang terhasil lebih terang seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.2

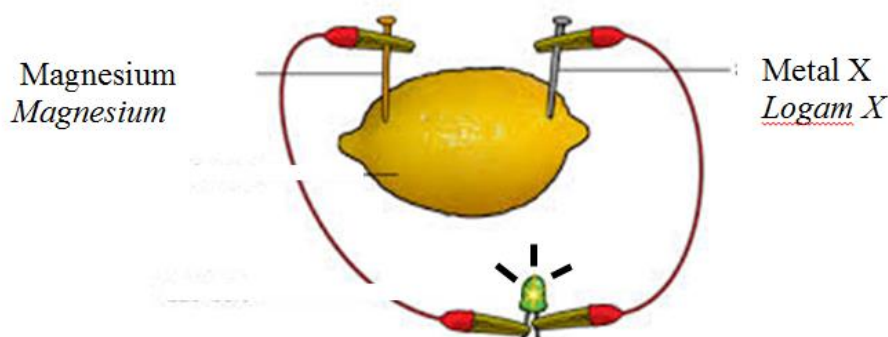


Diagram 3.2

- (i) State one example of metal X.
Nyatakan satu contoh logam X

-

[1 mark/ 1 markah]

- (ii) Explain your answer in e(i)
) *Terangkan jawapan anda di e(i)*

-

[1 mark/ 1 markah]

- (f) (i) Suggest a fruit that can be used to replace potato to make the bulb lights up.
Cadangkan sejenis buah yang boleh digunakan untuk menggantikan kentang bagi menyalakan mentol.

[1 mark/1 markah]

- (ii) Explain your answer in f(i)
) *Terangkan jawapan anda di f(i)*

[2 marks / 2 markah]

ESSAY QUESTIONS
SOALAN ESEI

- 1 Diagram 1 shows the extraction of aluminium from molten aluminium oxide by electrolysis.
Rajah 1 menunjukkan pengekstrakan logam daripada leburan aluminium oksida melalui elektrolisis.

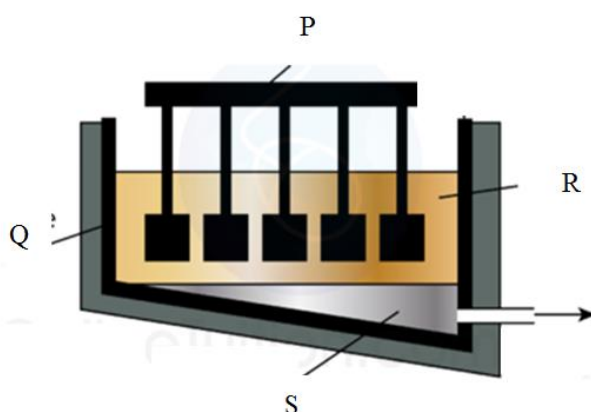


Diagram 1
Rajah 1

- (a) Identify P, Q, R dan S
Q acts as the negative electrode of the cell. Write half equation at the negative electrode of the cell.
Kenal pasti P, Q, R dan S
Q bertindak sebagai elektrod negative sel itu. Tulis persamaan setengah pada

elektrod negatif sel itu.

[6 marks/6 markah]

- (b) Before the electrolysis, compound T is added to the aluminium oxide. Name compound T and state its function.
Sebelum elektrolisis, sebatian T ditambah kepada aluminium oksida. Namakan sebatian T dan nyatakan fungsinya.

[2 marks/2markah]

- (c) Electrolysis can be used in industries to electroplate metals with chromium.
Elektrolisis boleh digunakan dalam industry untuk menyadur logam dengan kromium.

Suggest **two** reasons why chromium plating is used.

*Nyatakan **dua** sebab mengapa penyaduran logam kromium digunakan.*

[2 marks/2 markah]

- (d) A student wants to purify an impure copper plate by electrolysis. Design an experiment in the laboratory to purify the impure copper plate.
*Seorang pelajar ingin menuliskan sekeping kuprum tidak tulen melalui elektrolisis.
Rancangkan satu eksperimen di makmal untuk menuliskan kepingan kuprum tidak tulen itu.*

Your answer should include the following:

Jawpaan anda perlu merangkumi yang berikut:

- Materials and apparatus needed
Bahan dan radas yang diperlukan
- Diagram showing the set up of apparatus
Gambar rajah susunan radas
- Experiment procedure
Prosedur eksperimen
- Observation
Pemerhatian
- Half equations involved
Persamaan setengah yang terlibat

[10 marks/ 10 markah]

- 2 A company has found an antique in Kuala Linggi, Malacca. They have held a meeting to discuss the actions they should take to ensure this ancient piece can be restored to its original condition to be displayed for public viewing.
Sebuah syarikat barang antic telah menemui satu barang purba di Kuala Linggi, Melaka. Mereka telah mengadakan satu mesyuarat untuk berbincangkan tindakan yang harus mereka ambil untuk memastikan barang purba ini dapat dipelihara seperti sedia kala untuk dipamerkan untuk tatapan umum.



Method 1 <i>Kaedah 1</i>	Method 2 <i>Kaedah 2</i>
High cost, longer time taken, high quality and durable <i>Kos yang tinggi, memerlukan masa yang panjang, berkualiti tinggi dan tahan lama</i>	Low cost, short time, low quality and non-durable <i>Kos murah, masa pendek, kurang berkualiti dan tidak tahan lama</i>

You are one of the representatives who will attend the following meeting. Based on the above situation, you should..

Anda merupakan salah seorang wakil yang terlibat di dalam mesyuarat berikut.

Berdasarkan situasi di atas, anda perlu..

- (a) Select any of the methods above and explain your reasons.
Pilih di antara kaedah-kaedah di atas dan terangkan alasan anda.
[5 marks/5 markah]
- (b) Plan the method you have chosen
Rancang bentuk proses yang telah anda pilih.
[12 marks/12 markah]
- (c) Table 1 shows the incomplete result of a series of experiments carried out to construct an electrochemical series of metals. J, K and L are not the actual symbols of the metals.
Jadual 1 menunjukkan keputusan yang tidak lengkap bagi satu siri eksperimen yang telah dijalankan untuk membina siri elektrokimia bagi logam. J, K, dan L bukan symbol sebenar logam-logam itu.

Pairs of metal <i>Pasangan logam</i>	Positive terminal <i>Terminal positif</i>	Potential difference <i>Beza keupayaan</i>
L, Copper <i>L, Kuprum</i>	Copper <i>Kuprum</i>	3.1
J, K	K	0.3
L, J	J	1.8
J, Copper <i>J, Kuprum</i>		

Table 1
Jadual 1

- (i) Based on the values of the potential differences, arrange the metals in the descending order in the electrochemical series.
Berdasarkan nilai beza keupayaan, susun logam-logam tersebut dalam tertib menurun dalam siri elektrokimia.
[1 mark/1 markah]
- (ii) State the positive terminal for the pair of metals J and Cu. Explain your answer.
Nyatakan terminal positif bagi pasangan logam J dan Cu. Jelaskan jawapan anda.
[2 marks/2 markah]
- (iii) Predict the potential difference for the pairs of metal J and Cu.
Ramalkan nilai beza keupayaan antara pasangan logam J dan Cu.
[1 mark/1 markah]