



## Panduan Menjawab Amali Kimia KSSM Mulai 2021

Guidelines For Answering KSSM Chemistry Practical Starting 2021

### 1. Format

Bil No	Jenis Instrumen <i>Type of Instrument</i>	Ujian Amali <i>Practical Test</i>
1	Jenis Item <i>Type of item</i>	<p>Subjektif berstruktur/ <i>Structured subjective</i></p> <p><b>a. Berpandu/ Guided – SPM 21 – 23 (update 23 Mei 2024)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melaksanakan amali berdasarkan arahan yang diberikan dalam soalan <i>Perform the practical based on the instructions given in the question.</i></li> <li>Melengkap dan menjawab soalan yang diberikan. <i>To complete and answer the given questions.</i></li> </ul> <p><b>b. Tak Berpandu/ Non-unguided – Belum lagi/ Not Yet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>merancang bagaimana menjalankan eksperimen <i>planning how to carry out the experiment</i></li> <li>memilih teknik serta alat dan bahan <i>choose the right techniques, apparatus and materials</i></li> <li>mengumpul, merekod dan mentafsir data <i>To collect, record and interpret data</i></li> <li>membuat laporan/ mereka bentuk eksperimen. <i>make a report/ to design an experiment.</i></li> </ul>
2	Bilangan soalan <i>Number of question</i>	1 item
3	Konstruk <i>Construct</i>	<p>Proses sains/ <i>Scientific skills</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Instrumen bersepadu sains praktikal <i>An integrated instrument of practical science</i></li> <li>Mengandungi minimum 7 kemahiran proses sains <i>contains a minimum of 7 science process skills</i></li> <li>Mentaksir kemahiran proses sains (minimum 7 dari 12) <i>Assess science process skills (minimum 7 of 12)</i></li> </ul>
4	Masa <i>Time</i>	<p>45 Minit/ <i>45 Minutes</i></p> <p>5 minit untuk menyepak alat radas dan merancang <i>5 minutes for planning and to planning</i></p> <p>40 minit untuk melakukan eksperimen dan menjawab <i>40 minutes for doing practical dan answering</i></p>

**(b) Scientific skills***Kemahiran Proses Sains*

1	Memerhati/ <i>Observing</i>	SK 0101
2	Mengelas/ <i>Classifying</i>	SK 0102
3	Mengukur dan menggunakan nombor <i>Measuring and using numbers</i>	SK 0103
4	Membuat inferens/ <i>Make inferences</i>	SK 0104
5	Meramal/ <i>Predicting</i>	SK 0105
6	Berkomunikasi/ <i>Communicating</i>	SK 0106
7	Menggunakan Perhubungan Ruang dan Masa <i>Using space and time relationship</i>	SK 0107
8	Mentafsir data/ <i>Interpreting Data</i>	SK 0108
9	Mendefinisi secara operasi/ <i>Operational definition</i>	SK 0109
10	Mengawal pemboleh ubah/ <i>Controlling variables</i>	SK 0110
11	Membuat hipotesis/ <i>Make a hypothesis</i>	SK 0111
12	Mengeksperimen/ <i>Experimenting</i>	SK 0112

**1. SK 0103: Mengukur dan menggunakan nombor/ *Measuring and using numbers***

Kebolehan mengumpul maklumat secara kuantitatif dengan menggunakan **nombor dan pelbagai alat berunit piawai dengan tepat**

- Tuliskan nilai pengukuran mengikut kejituan alat yang digunakan  
*Write the value of the measurement according to the accuracy of the apparatus used.*
- Semua nilai dituliskan secara seragam dan berunit piawai dengan tepat  
*All the values written must be uniform and have the correct unit.*

Tips - Semua alat : satu tempat perpuluhan dengan unit

Tip – *All instruments: one decimal with units*

**KECUALI** buret – 2 tempat perpuluhan

*EXCEPT burette – 2 decimal places*

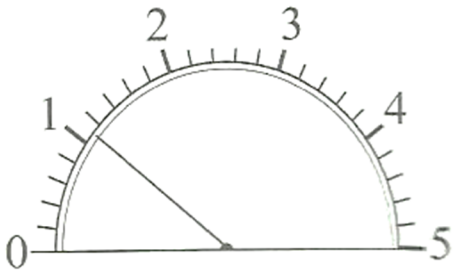
1/masa – 3 tempat perpuluhan

*1/time – 3 decimal places*

**Analisis Alat radas dalam SPM/ *Analysis of apparatus in SPM (2021 – 2022)***

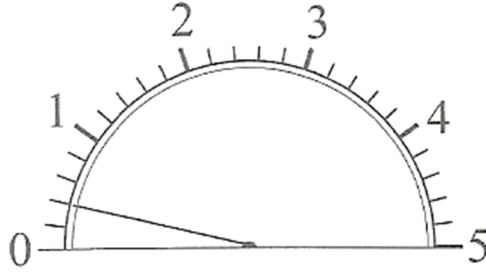
<b>Tahun</b> <i>Year</i>	<b>Alat Radas</b> <i>Apparatus</i>
2021	Voltmeter- Sel Voltan (Redoks) <i>Voltmeter – voltaic cell (Redox)</i>
2022	Termometer – Peneutralan <i>Thermometer – Neutralisation</i>
2023	Termometer dan jam randik – Kadar Tindak Balas <i>Thermometer and stop watch – Rate of Reaction</i>

**(i) Voltmeter – SPM 2013**



Voltmeter reading  
*Bacaan Voltmeter*

**Zn - Cu**



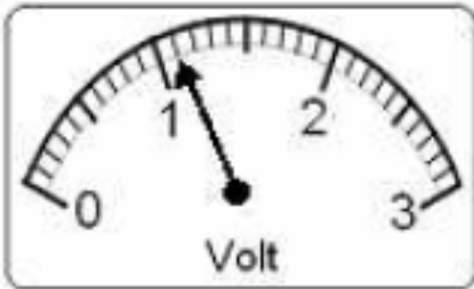
Voltmeter reading  
*Bacaan Voltmeter*

**Pb - Cu**

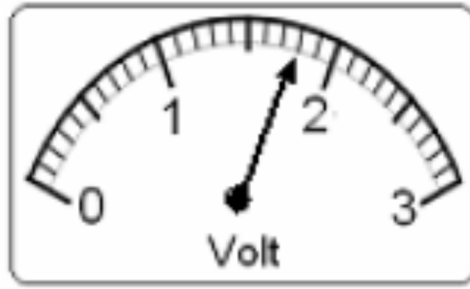


**1 DP**

**(ii) Voltmeter  
Mg and Cu**



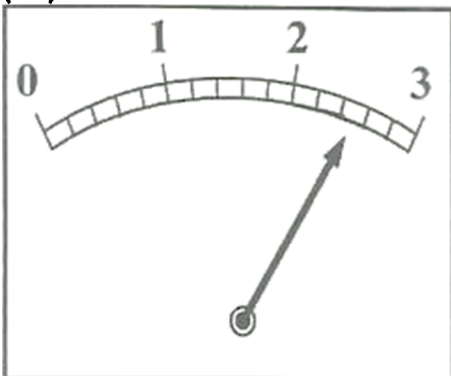

**N and Cu**



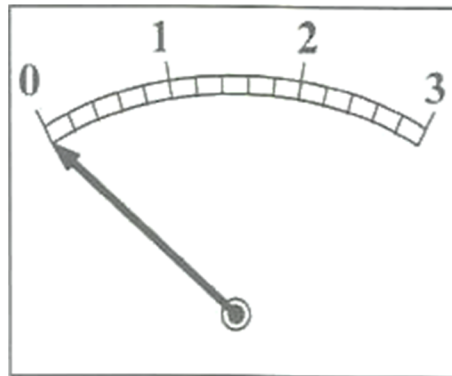


**1 DP**

**(iii) Ammeter – SPM 2014**



..... A



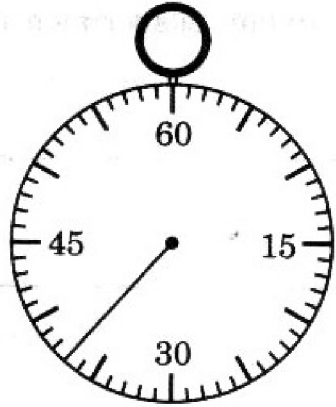
..... A



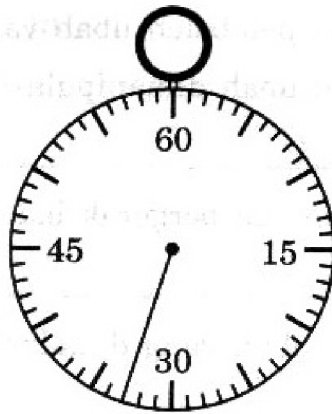
**1 DP**

**(iv) Jam Randik Analog – SPM 2003**

Analog Stopwatch



Time,  $t_4$  \_\_\_\_\_ s  
at 45°C



Time,  $t_5$  \_\_\_\_\_ s  
at 50°C



**1 DP**

**(v) Jam Randik Digital - 2011**

Digital Stopwatch



Stopwatch  
*Jam randik*

..... s



Stopwatch  
*Jam randik*

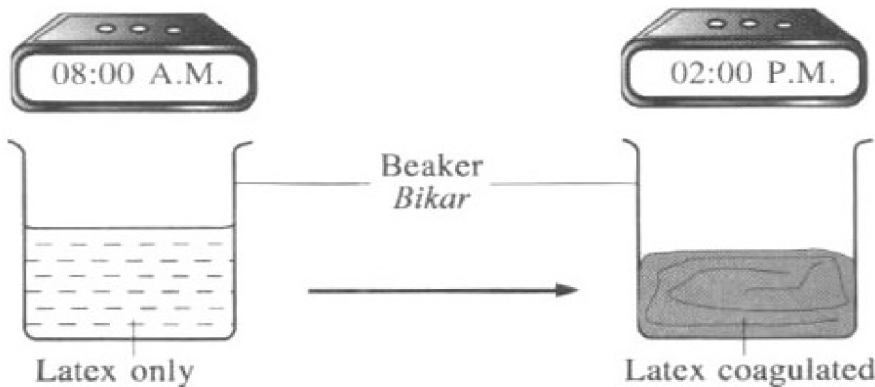
..... s



**NO DP**

**(vi) Jam Randik Digital - 2008**

Digital Stopwatch - 2008



**2 DP**

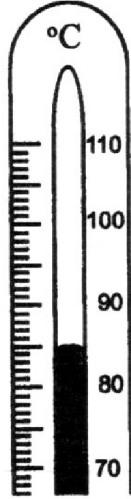
(b) Record the time taken for the latex to coagulate in Set III : .....  
*Rekodkan masa yang diambil oleh lateks membeku di dalam set III*

**(vii) Termometer – SPM 2005**

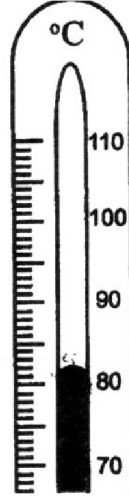
*Thermometer*



Initial temperature:  
\_\_\_\_\_



Temperature at  
30 s: \_\_\_\_\_

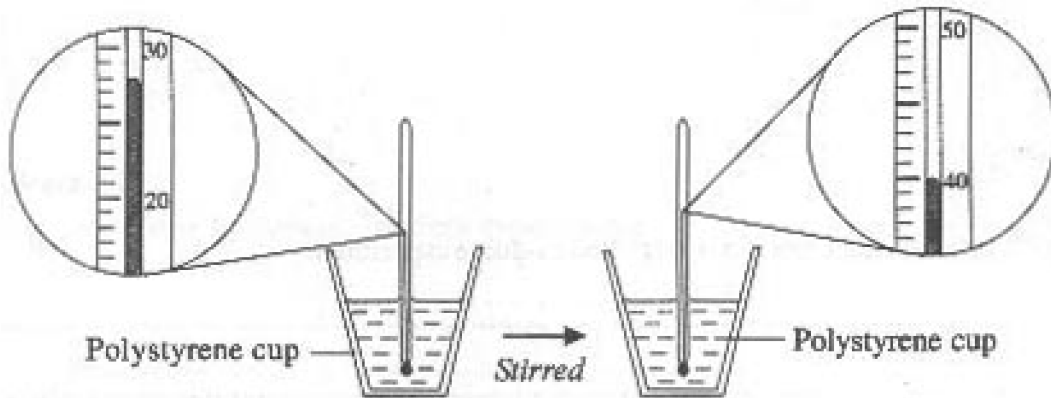


Temperature at  
60 s: \_\_\_\_\_



**1 DP**

**SPM 2006**



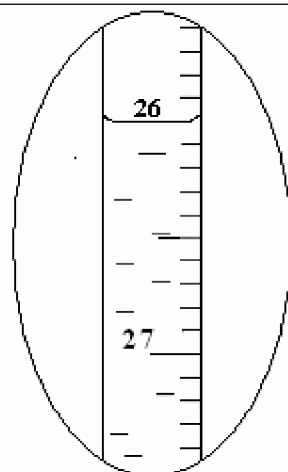
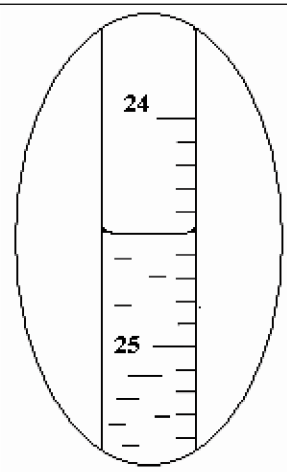
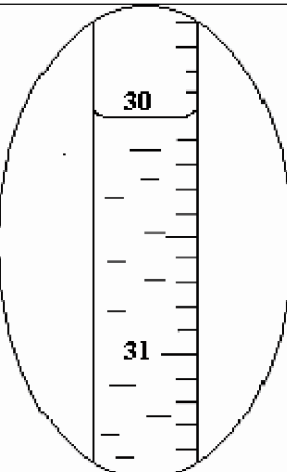
Initial temperature of mixture : ..... °C  
*Suhu awal campuran*

Highest temperature of mixture : ..... °C  
*Suhu tertinggi campuran*

Change in temperature : ..... °C  
*Perubahan suhu*

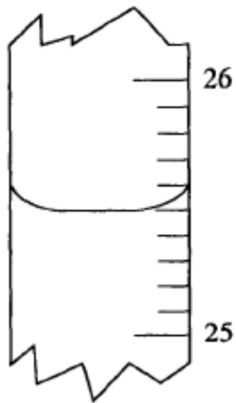
**(viii) Buret - Pentitratan**

*Burette - Titration*

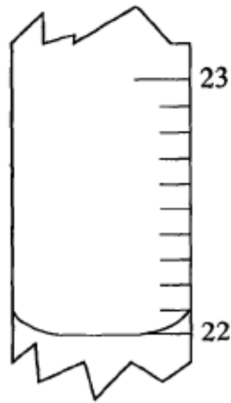
Titration Set Set Titratan	1	2	3
Final Burette Reading Bacaan Akhir Buret			
	.....cm <sup>3</sup>	.....cm <sup>3</sup>	.....cm <sup>3</sup>

**Buret – SPM 2009 - Terbalik**

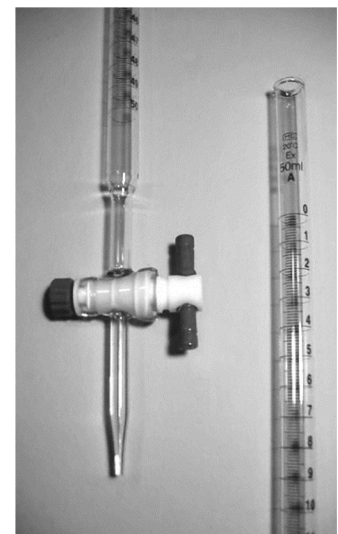
*Burette – SPM 2009 - Inverted*



At 90 seconds  
Pada saat ke-90



At 120 seconds  
Pada saat ke-120

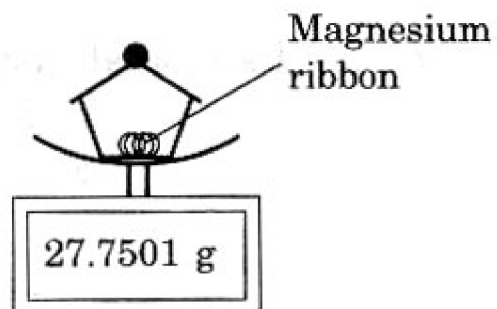
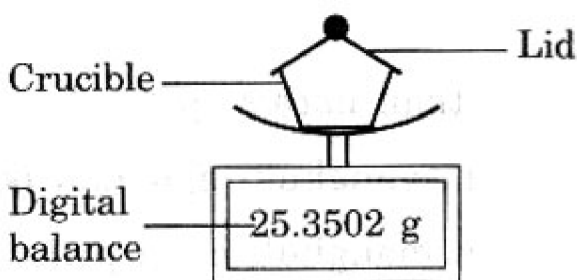


**2 DP**

.....

**(ix) Penimbang elektronik – SPM 2004**

*Electronic balance*

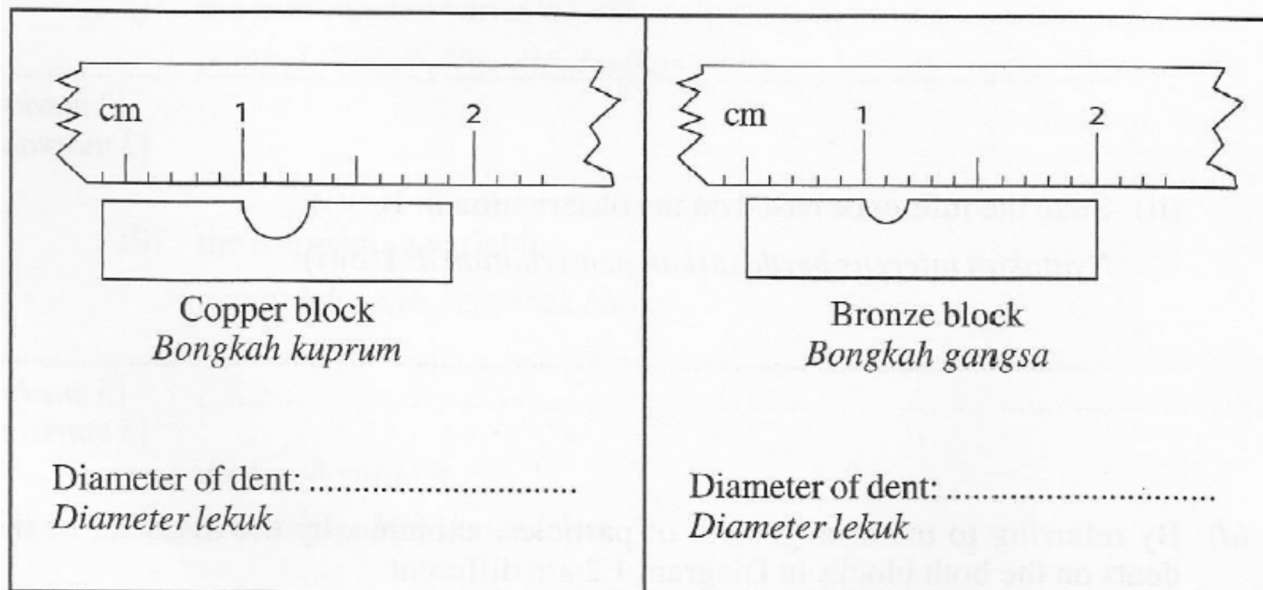


(b) Record the reading to **two decimal** places for:  
 Catatkan bacaan pada **dua tempat perpuluhan** bagi :

The mass of crucible and lid : ..... g  
 Jisim mangkuk pijar dan penutup


The mass of crucible, lid and magnesium ribbon : ..... g  
 Jisim mangkuk pijar, penutup dan magnesium

**(xi) Ruler/ Pembaris – SPM 2017**



<https://cikguadura.wordpress.com/>

**KESIMPULANNYA**  
**CONCLUSION**

 <b>NOTE</b> NOTA	<b>Decimal Place</b> Bilangan titik perpuluhan	<b>Unit</b> Unit
1. $\frac{1}{\text{Time / masa}}$		
2. Burette Buret		
3. Voltmeter * Based on the scale		
4. Ruler Pembaris		
5. Analog Stopwatch Jam Randik Analog		
6. Thermometer Termometer		

**PERHATIAN**

*TAKE NOTE*

Pastikan **BACA** dan **IKUT** arahan yang diberikan di dalam soalan  
*Make sure, READ and FOLLOW the instructions given in the question*

**2. SK 0102: Mengelas/ Classifying**

Kebolehan mengasingkan dan mengumpulkan objek atau fenomena kepada kumpulan masing-masing berdasarkan kriteria tertentu seperti **ciri atau sifat sepunya yang betul**

- Lukis satu jadual dengan menggunakan pembaris  
*Draw a table with a ruler.*
- Setiap lajur mesti mempunyai tajuk yang betul BERSERTA unit (jika ada)  
*Every column must have a correct heading and units MUST be written (if any)*

**[Sarawak2023]** (g) Kelaskan tindak balas berikut kepada Tindak balas perlahan dan Tindak balas cepat.

*Classify the following reactions into Slow reaction and Fast reaction.*

- |   |  |   |
|---|--|---|
| Fotosintesis<br><i>Photosynthesis</i>     | Pembakaran<br><i>Combustion</i>  | Penapaian glukosa<br><i>Fermentation of glucose</i> |
| Pengaratan besi<br><i>Rusting of iron</i> | Pemendakan argentum klorida<br><i>Precipitation of silver chloride</i> |   |

<b>Tindak balas perlahan</b> <i>Slow reaction</i>	<b>Tindak balas cepat</b> <i>Fast reaction</i>

**SK0101 : Memerhati/ Observing**

Kebolehan mengumpul dan mempamerkan maklumat secara kualitatif dengan menggunakan **deria penglihatan, pendengaran, sentuhan, rasa, bau dengan betul**

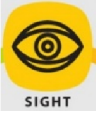




- Tuliskan apa yang anda lihat, dengar, sentuh, rasa atau bau.  
*Write what you see, hear, touch, taste or smell*
- Perhatikan gambar rajah yang diberikan, sebahagian jawapan boleh diperolehi daripada gambar rajah  
*Observe the diagram given, part of the answer could be obtained from the diagram*

**SK 0104: Membuat inferens/ Making inference**

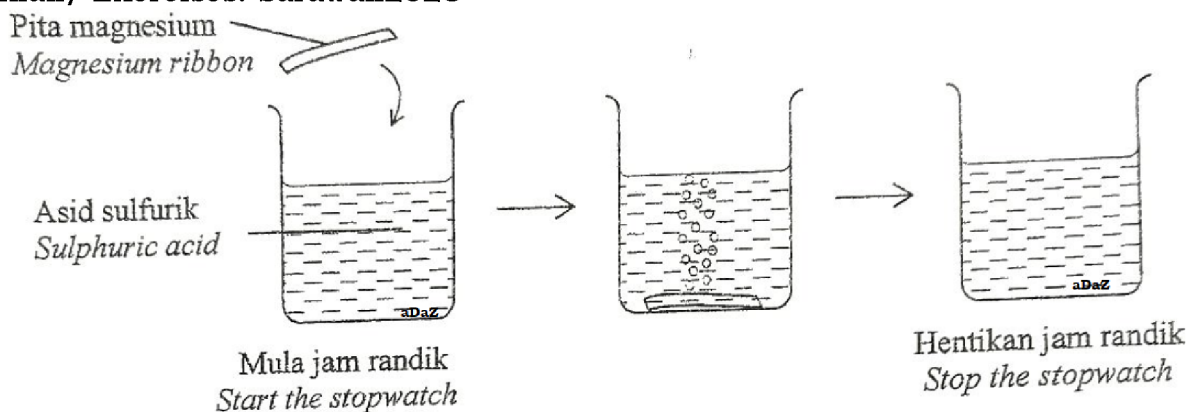
Kebolehan menggunakan data yang dikumpul dan pengalaman lalu untuk membuat kesimpulan awal yang **munasabah** bagi menerangkan sesuatu peristiwa atau pemerhatian.

- Nyatakan inferens yang sesuai untuk menerangkan pemerhatian  
*State the appropriate inference that explains the observation.*



5 Senses		Observation	Inference
	Penglihatan Sight	Warna/ <i>Colour</i> Perubahan warna/ <i>Change in colour</i> Perubahan saiz/ <i>Change in shape</i> Gas yang terbebas/ <i>Gas released</i>  1. Gas perang/ <i>Brown Gas</i> Larutan berwarna biru/ <i>blue solution</i>  2. Biru kepada biru tua <i>blue to dark blue</i>  3. Elektrod kuprum menebal <i>Copper electrode thicker</i>  4. Gelembung gas tak berwarna terbebas <i>colourless bubbles gas released</i>	Nitrogen gas/ <i>nitrogen</i> Kuprum(II) sulfat <i>copper(II) sulphate</i>  Kepekatan ion $\text{Cu}^{2+}$ bertambah <i>Concentration <math>\text{Cu}^{2+}</math> ion</i> <i>increases</i>  Atom Cu terbentuk <i>Cu atom formed</i>  Gas $\text{H}_2$ , $\text{O}_2$ terhasil <i><math>\text{H}_2</math>, <math>\text{O}_2</math> gas produce</i>
	Bau Smell	1. Bau Tajam/ <i>sharp smell</i> 2. Bau wangi/ buah/ <i>fruity smell</i> 3. Bau Sengit/ <i>pungent smell</i>	Alkohol/ <i>Alcohol</i> Ester Ammonia
	Rasa Taste	1. Masam/ <i>Sour</i> 2. Pahit/ <i>Bitter</i>	Asid/ <i>Acid</i> Alkali/ <i>alkali</i>
	Pengdengaran Hearing	1. Bunyi pop terhasil/ <i>Pop sound</i> 2. Bunyi hiss/ <i>hiss sound</i>	Gas hidrogen <i>hydrogen</i>
	Sentuhan Touch	1. Panas/ <i>Hot</i> 2. Sejuk/ <i>Cool</i>	Eksotermik Endotermik

**Latihan/ Exercises: Sarawak2023**



(b) Nyatakan satu pemerhatian dalam Set I. / *State one observation in Set I.*

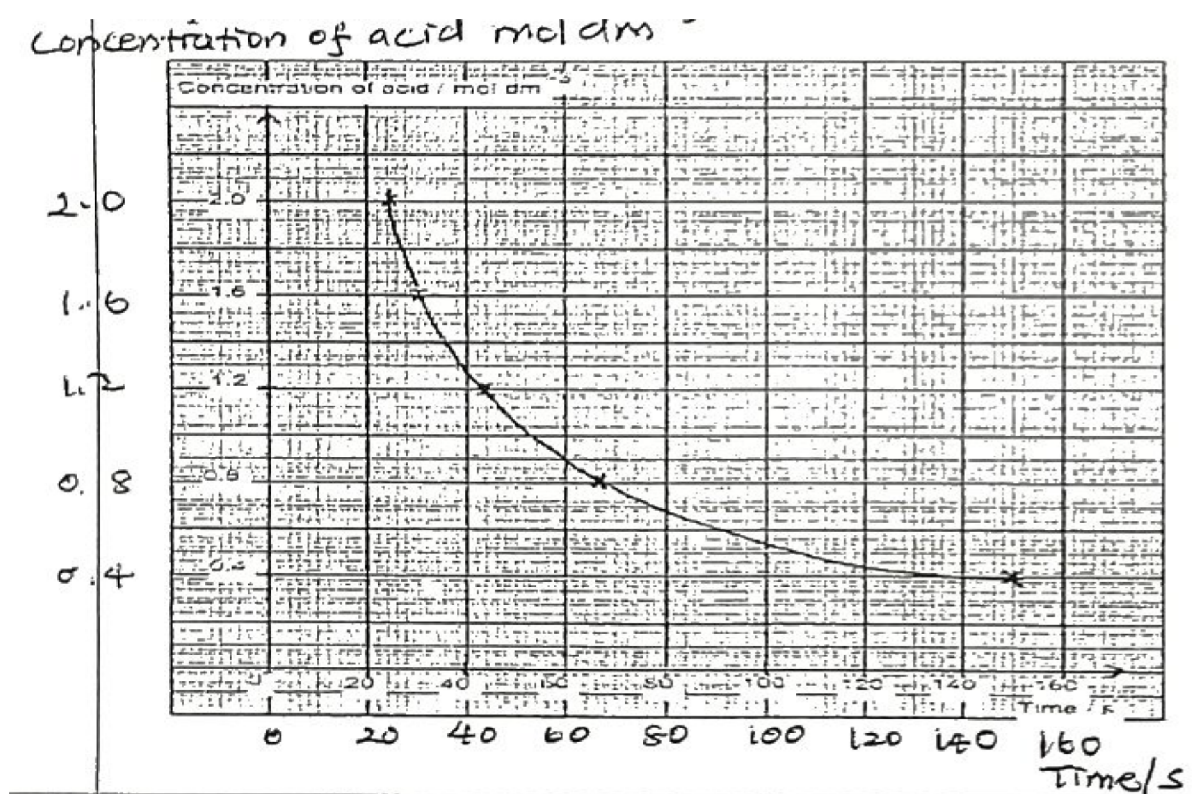
.....

.....

**SK 0105: Meramal/ Predicting**

Kebolehan membuat jangkauan secara **kualitatif** atau secara **kualitatif** tentang sesuatu peristiwa berdasarkan pemerhatian dan pengalaman yang lalu atau data yang boleh dipercayai

- You need to analyse all the information given (observations, previous experiences or data that can be trusted) and hence make a forecast (prediction) according to the need of the question.

**Exercises/ Latihan: Sarawak2023**

(ii) Berdasarkan graf yang telah diplot, tentukan masa untuk magnesium larut jika kepekatan asid sulfurik yang digunakan ialah 1.0 mol dm<sup>-3</sup>.

Based on the plotted graph, determine the time taken for magnesium to dissolve if the concentration of sulphuric acid used is 1.0 mol dm<sup>-3</sup>.

**SK 0106: Berkomunikasi/ Communicating**

Menerima, memilih, mengorganisasi dan mempersembahkan maklumat atau idea dalam pelbagai bentuk seperti **tulisan, jadual, graf, rajah atau model, carta alir dan carta bar**.

- If you are required to draw a graph / Jika dkehendakki melukiskan graf:
  - Axes labelled with units / Paksi berlabel dengan unit**
  - Uniform Scale** so that size of graph is more than half of the graph paper  
*Skala seragam supaya saiz graf lebih separuh kertas graf*
  - Points transferred correctly / Semua poin dipindahkan dengan betul**
  - Shape of graph – smooth / Bentuk graf – licin**

- For table drawing, use a ruler to draw the table:

*Untuk melukis jadual, gunakan pembaris:*

- Columns with headings and unit (if included)  
*/ Lajur dengan tajuk dan unit (jika ada)*
- Transfer all data correctly */ Pindahkan semua data dengan betul*

- Drawing of diagrams: *Lukisan rajah:*

- functional set-up of apparatus */ susunan radas berfungsi*
- chemicals used correctly labelled. */ bahan kimia berlabel dengan betul.*

### Exercise/ Latihan: SPM 2003

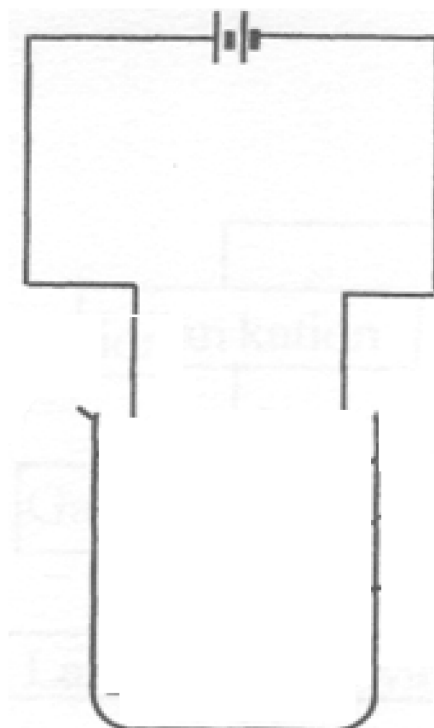
Bina satu jadual dan rekodkan suhu, masa dan 1/ masa terlibat dalam eksperimen itu.  
*Construct a table and record temperature, time and 1/ time for the experiment*  
(lengkapkan/ Complete)

Temperature/ Suhu (°C)	Time / Masa (s)	1/time (s <sup>-1</sup> )
30	55.0	
35	48.0	
40	42.0	

#### a. SPM 2009:

Draw a labelled diagram to show the electroplating of an iron key with silver using silver nitrate solution as the electrolyte.

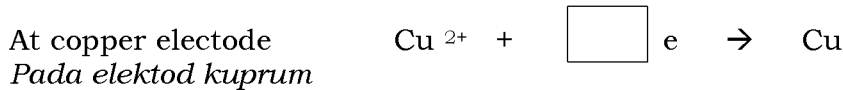
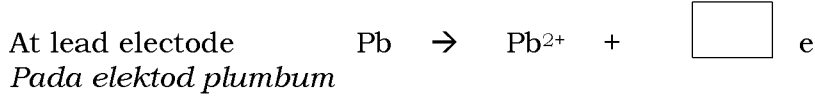
*Lukis satu rajah berlabel untuk menunjukkan penyaduran kunci besi dengan argentum menggunakan larutan argentum nitrat sebagai elektrolit.*



**b. SPM 2013**

The following half equation shows the reaction that occurs at the lead electrode and copper electrode in set III. Balance the equations by writing the number of electrons in the boxes provided. Write the ionic equation.

Berikut adalah setengah persamaan menunjukkan tindak balas yang berlaku pada elektrod plumbum dan elektrod kuprum dalam set III. Seimbangkan persamaan dengan menulis bilangan elektron. Tuliskan persamaan ion.

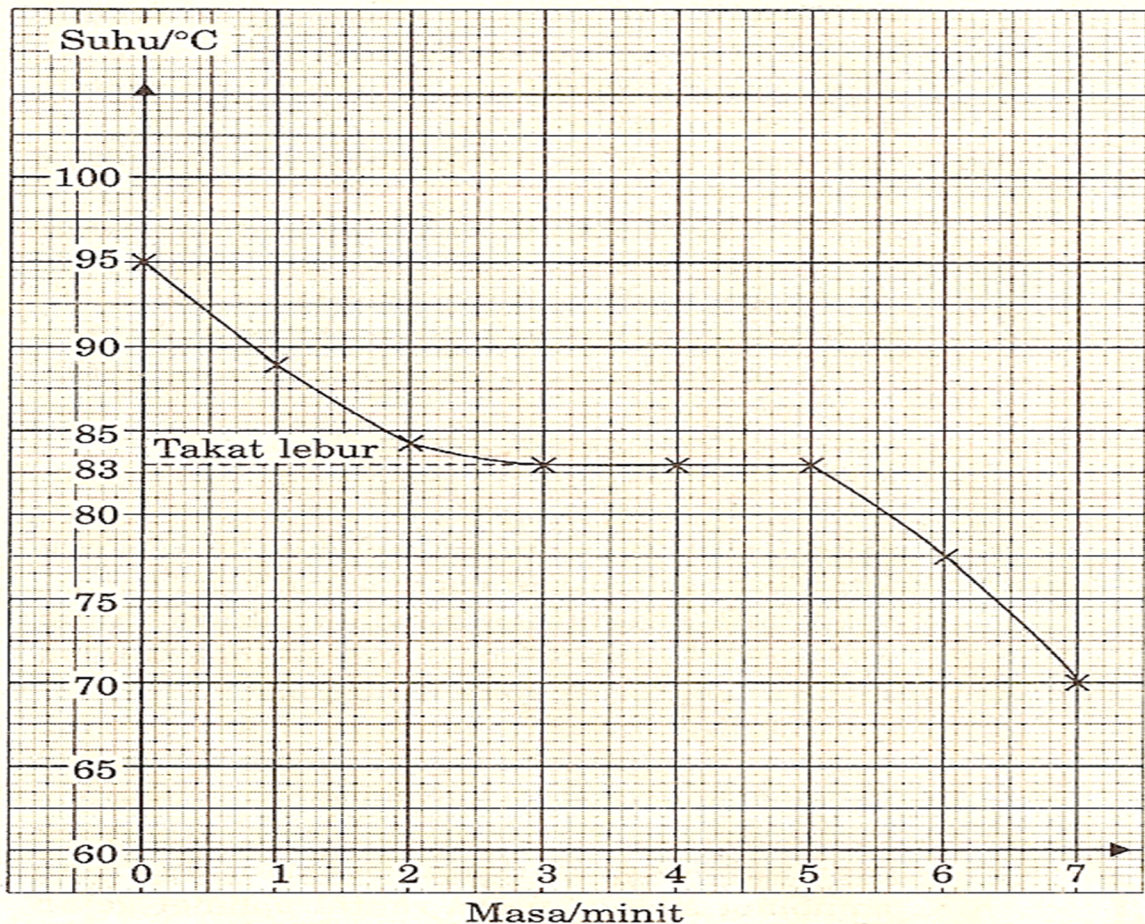



Ionic equation / Persamaan ion

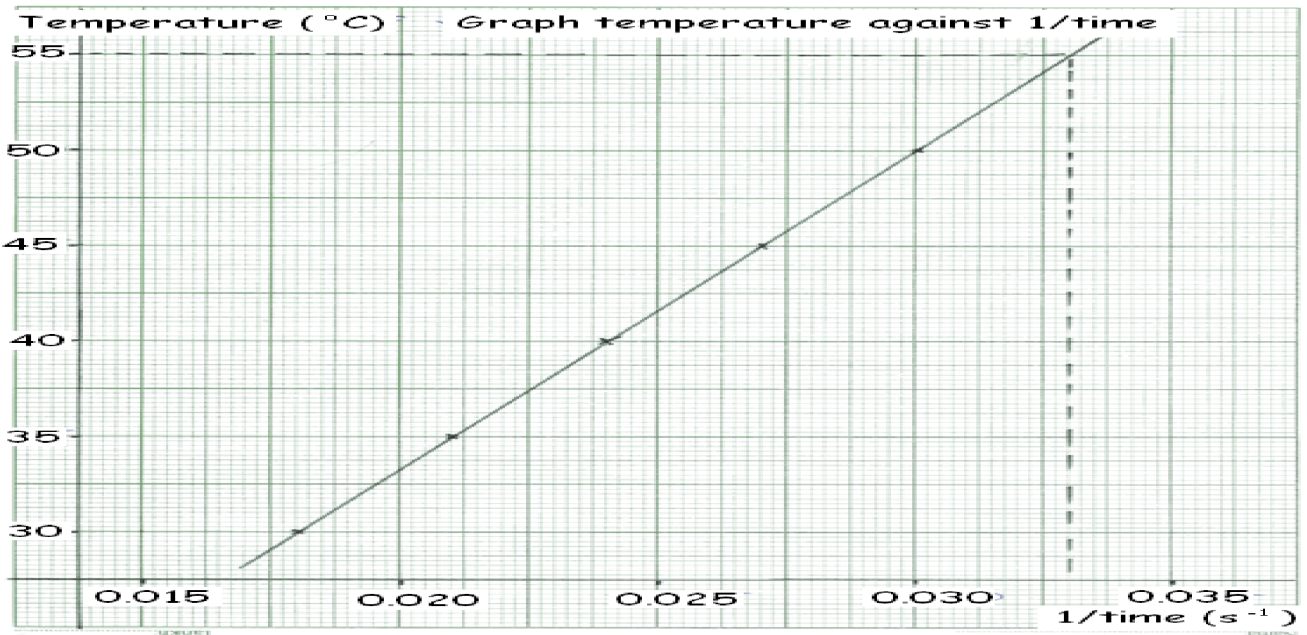
**Example For Graph**  
 Contoh Graf

**Not All Scale Of Graph Start From Zero**  
 Tidak semua skala graf bermula dari kosong, 0 atau sifar

**Melting or Freezing of Substance (Acetamide or Naphthalene)**  
 Peleburan atau penyejukan bahan (Asetamida atau naftalena)  
 Graf suhu melawan masa



 All point that transferred was connected without cutting axis (X or Y)  
 Semua titik yang dipindahkan disambung tanpa perlu memotong paksi (X atau Y)



**SK 0107: Menggunakan Perhubungan Ruang dan Masa/ Using space and time relationship**

Memperihalkan perubahan parameter yang boleh diperhatikan dengan masa.  
 (Parameter: lokasi, arah, bentuk, saiz, isi padu, berat, jisim dan warna.)

**Exercise/ Latihan:**

**[Sarawak2023]** (f) Berdasarkan eksperimen, nyatakan hubungan antara saiz magnesium dengan masa.

*Based on the experiment, state the relationship between the size of magnesium and time.*

.....

.....

**SK 0108: Mentafsir data/ Interpreting data**

kebolehan memberi penerangan yang rasional tentang objek, peristiwa atau pola daripada data yang dikumpulkan.

**Exercises/ Latihan:**

**[SPM2011](g)** Eksperimen bagi Set I diulang dengan menggantikan kelalang kon 250 cm<sup>3</sup> yang lebih kecil. Masa yang diambil untuk tanda “X” tidak kelihatan lagi adalah kurang daripada 20 saat. Terangkan mengapa. [3M]

*The experiment for the Set I is repeated by replacing the 250 cm<sup>3</sup> conical flask with a smaller conical flask. The time taken for the mark “X” to disappear from the sight is less than 20 seconds. Explain why. [3M]*

.....

.....

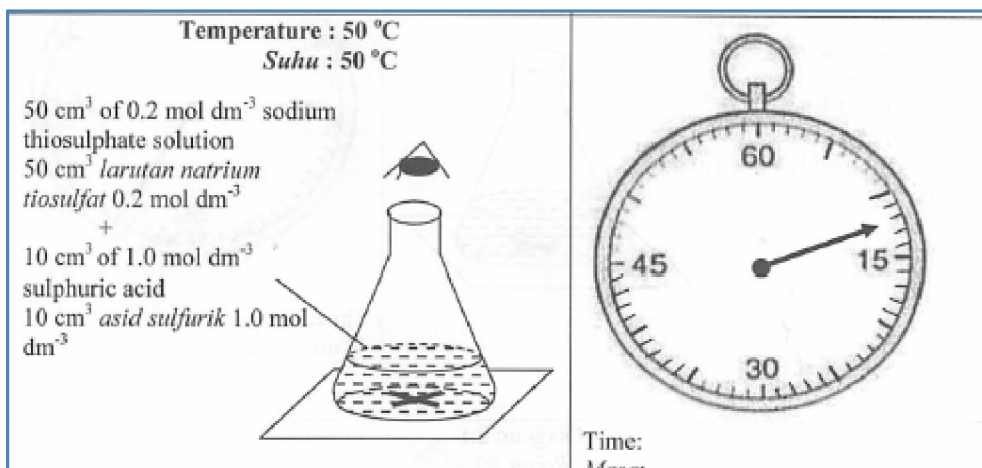
.....

**SK 0109: Mendefinisi secara operasi/ Operational definition**

Kebolehan memberi tafsiran **tentang sesuatu konsep** berdasarkan **perkara yang dilakukan** dan **perkara yang diperhatikan** dengan betul.

- What is done (**to konsep**)?      *Apa yang dilakukan (ke konsep)?*
- What is observed (**to konsep**)?      *Apa yang diperhatikan (ke konsep) ?*
- **Conceptual definition**      *Mendefinisi secara konsep (add on Cg Adura)*

Example / Contoh 1:



State the operational definition for rate of reaction for the experiment  
*Nyatakan definisi secara operasi bagi kadar tindak balas dalam eksperimen ini.*

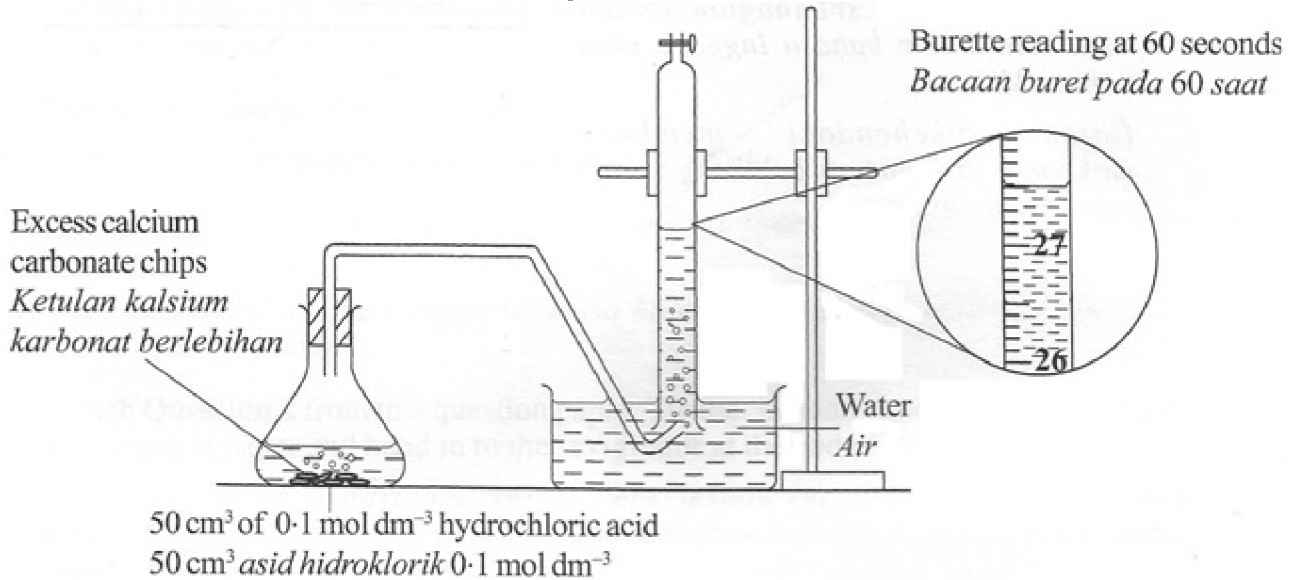
Conceptual: <i>Konsep</i>	Rate of reaction is <b>changing of (reactants/ products) per time taken</b> <i>Kadar tindak balas ialah <b>perubahan (bahan/hasil) per masa di ambil</b></i>
What is done? <i>Apa yang dilakukan?</i>	..... .....
What is observed? <i>Apa yang diperhatikan?</i>	..... .....
Operational definition: <i>Definisi secara operasi:</i>	..... ..... .....

**Exercises/ Latihan:**

**a. SPM 2016**

Seorang murid menjalankan satu eksperimen untuk mengkaji satu faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas antara kalsium karbonat dengan asid hidroklorik cair.

*A student carried out an experiment to study a factor that affects the rate of reaction between calcium carbonate and dilute hydrochloric acid.*



Murid ini mengulangi eksperimen itu dengan menggantikan ketulan kalsium karbonat dengan serbuk kalsium karbonat untuk Set II.

*The student repeated the experiment by replacing calcium carbonate chips with the calcium carbonate powder for Set II.*

(g) Nyatakan definisi secara operasi bagi kadar tindak balas dalam eksperimen ini.

*State the operational definition for the rate of reaction in this experiment.*

Conceptual: Konsep	Rate of reaction is <b>changing of (reactants/ products) per time taken</b> Kadar tindak balas ialah <b>perubahan (bahan/hasil) per masa di ambil</b>
What is done? Apa yang dilakukan?	..... .....
What is observed? Apa yang diperhatikan?	..... .....
Operational definition: Definisi secara operasi:	..... ..... .....

**SK 0110: Mengawal pemboleh ubah / Controlling variables**

Kebolehan mengenal pasti pemboleh ubah dimanipulasikan, pemboleh ubah bergerak balas dan pemboleh ubah yang dimalarkan dengan betul.

**SK 0111: Membuat hipotesis / Make a hypothesis**

Kebolehan membuat suatu pernyataan umum **dengan tepat** tentang hubungan antara pemboleh ubah dimanipulasikan dengan pemboleh ubah bergerak balas dalam bentuk pernyataan yang boleh diuji akan kesahihannya yang difikirkan benar bagi menerangkan sesuatu perkara atau peristiwa.

A process of forming a general statement on the relationship between manipulated variable and responding variable **with direction** to explain an event.

*Proses membentuk pernyataan umum tentang hubungan antara pemboleh ubah dimanipulasikan dan pemboleh ubah bergerak balas **dengan hala tuju** untuk menjelaskan peristiwa.*

**EXAMPLE OF DIRECTION / Contoh-contoh Arah :**

<b>higher / lower</b>	<i>lebih tinggi / lebih rendah</i>
<b>Increase / decrease</b>	<i>Bertambah / Berkurangan</i>
<b>Inhibits / speed up</b>	<i>Menghalang @ merencatkan / mempercepatkan</i>
<b>Slower / faster</b>	<i>Perlahan / lebih cepat</i>
<b>Harder / softer</b>	<i>Lebih keras / lebih lembut</i>
<b>Smaller / bigger</b>	<i>Lebih kecil / Lebih besar</i>

<b>(a) Difference Observation</b> <i>Berbeza Pemerhatian</i>	<b>(b) RELATION</b> <i>Berhubungan</i>	<b>(c) Comparison</b> <i>Perbandingan</i>
<b>(if... then... else then...)</b> <i>(Jika.. maka.. lain.. maka..)</i>	<b>(The.... the....)</b> <i>(Semakin.... semakin....)</i>	

**Example / Contoh:**

**(a) Difference Observation / Berbeza Pemerhatian**

(i) Rusting of iron / Pengaratan besi (Mg, Fe, Cu)

.....

.....

.....

.....

(ii) Coagulation of latex / Pembekuan lateks

.....

.....

.....



**(b) RELATION / Berhubung**

Rate of reaction/ *Kadar tindak balas*

(Suhu/ Kepekatan Asid sulfuric/ *Temperature/ concentration of sulfuric acid*)

.....

.....

.....

**(c) Comparison / Perbandingan**

Alloy/ *Aloi* (Bronze and Copper metal/ *Gangsa dan logam kuprum*)

.....

.....

**Exercises / Latihan:**

**[SPM2003]**

1. Satu eksperimen telah dijalankan untuk mengkaji kesan suhu ke atas kadar tindak balas. Sebuah kelalang kon 250 cm<sup>3</sup> yang mengandungi 50 cm<sup>3</sup> larutan natrium tiosulfat 0.05 mol dm<sup>-3</sup> pada suhu 30 °C, diletakkan di atas tanda 'X', pada sehelai kertas putih.

*An experiment was conducted to find out the effects of temperature on the rate of reaction. 50 cm<sup>3</sup> of sodium thiosulphate solution 0.05 mol dm<sup>-3</sup> at 30°C was put in into 250 cm<sup>3</sup> conical flask. Then the conical flask was placed on an 'X' sign on a piece of white paper.*

10 cm<sup>3</sup> asid hidroklorik 1.0 mol dm<sup>-3</sup> dicampurkan kepada larutan natrium tiosulfat tersebut dan digoncang. Pada masa yang sama, jam randik dimulakan. Jam randik dihentikan sebaik sahaja tanda 'X', tidak boleh kelihatan.

*10 cm<sup>3</sup> of hydrochloric acid 1.0 mol dm<sup>-3</sup> was added to the sodium thiosulphate solution and shaken. At the same time, the stop watch was started. The stop watch was stopped as soon as the 'X' sign was no longer visible.*

Langkah eksperimen yang sama diulangi bagi larutan natrium tiosulfat yang dipanaskan sehingga suhu 35 °C, 40 °C, 45 °C dan 50 °C.

*The same steps of the experiment were repeated for sodium thiosulphate solution which was heated to 35 °C, 40 °C and 50 °C.*

(e) (i) Nyatakan pemboleh ubah yang terlibat dalam eksperimen itu.

*State the variable involved in this experiment.*

dimanipulasikan : .....  
*Manipulated*

Bergerak balas : .....  
*Responding variable*

yang dimalarkan : .....  
*Constant variable*

(ii) Terangkan bagaimana anda memanipulasikan satu pemboleh ubah manakala pemboleh ubah lain dimalarkan.

*State how you would manipulate one variable while keeping the other variables constant.*

.....

.....

.....

(f) Nyatakan hipotesis bagi eksperimen ini./ *State the hypothesis for this experiment*

.....

.....

.....

**Eksperimen Tak Berpandu (Jangkaan – Ditulis pada 17 Sep2023)**

- ✓ Melibatkan “**Merancang satu eksperimen**”.
- ✓ Jawab mengikut keperluan soalan. Tuliskan laporan mengikut perkara-perkara yang diperlukan dalam soalan.
- ✓ Tuliskan tajuk-tajuk bukan nombor soalan atau sebahagian soalan.
- ✓ *Involves “**Planning an experiment.**”*
- ✓ *Answer according to the need of the question.*
- ✓ *Write the report according to the headings required in the question.*

**a. Tujuan Eksperimen/ Aim of experiment**

- Baca soalan dengan teliti.
  - Tujuan eksperimen dinyatakan dengan jelas dalam soalan
  - Tujuan eksperimen mesti ditulis dengan tepat.
  - Mulakan tujuan eksperimen dengan  
“ **Untuk menbandingkan...../ Untuk mengkaji..... / Untuk menyiasat.....**”
- ✓ *Read the question carefully.*
  - ✓ *The aim for the experiment is clearly stated in the question.*
  - ✓ *The aim must be written accurately.*
  - ✓ *Start your aim of experimen with  
“**To compare...../ To study ...../ To investigate.....**”*

**b. Pernyataan Masalah/ Problem statement**

- Pernyataan masalah mesti dalam bentuk soalan dan diakhiri dengan tanda soal ‘?’.
  - Mulakan pernyataan masalah dengan “Bagaimanakah pemboleh ubah manipulasi mempengaruhi pemboleh ubah bergerak balas?” atau “Adakah penambahan/ pengurangan pemboleh ubah manipulasi meningkatkan / mengurangkan pemboleh ubah bergerak balas?”
  - Mesti tepat dan lengkap.
- *The problem statement must be a question ending with a question mark ‘?’.*
  - *Start your problem statement with “How does manipulated variable affect responding variable? Or Does increasing / decreasing of manipulated variable increaes / decreases responding variable?”*
  - *Need to be accurate and complete.*

**Contoh/ Example:**

Kepekatan ion dalam elektrolit mempengaruhi hasil dalam elektrolisis suatu larutan akueus  
*Concentration of ions in the electrolytes affects the product of electrolysis of an aqueous solution.*

Rancang satu eksperimen makmal untuk mengkaji kesan kepekatan ion klorida dalam pemilihan nyahcas pada anod.

*Plan a laboratory experiment to investigate the effect of concentration of chloride ion on the selective discharge at the anode.*

**Tujuan/ Aim:**

**Untuk mengkaji kesan kepekatan ion klorida dalam pemilihan nyahcas pada anod.**

*To investigate the effect of concentration of chloride ion on the selective discharge at the anode.*

**Pernyataan masalah/ Problem statement:**

**Adakah kepekatan ion klorida mempengaruhi pemilihan nyahcas ion pada anod?**

*How does the concentration of chloride ion affect the selective discharge of ion at the anode?*

**c. Hipotesis/ Hypothesis**

- Pernyataan menghubungkan **pemboleh ubah dimanipulasi** dengan **pemboleh ubah bergerak balas**.
- Pemboleh ubah dimanipulasi dituliskan terlebih dahulu diikuti dengan pemboleh ubah bergerak balas
- Perlu menyatakan **arah perubahan** untuk **kedua-dua pemboleh ubah** (arah ini mungkin betul atau salah)
- ✓ *The statement correlates the **manipulated variable** with the **responding variable**.*
- ✓ *The **manipulated variable** must be written **in front** of the statement and followed by the responding variable.*
- ✓ *Need to state the **'direction' of change** for **both the variable**. (the direction may be right or wrong)*

**d. Semua pemboleh ubah/ All variables**

- **Pemboleh ubah yang dimanipulasi** : Bahan yang digunakan dan digantikan dalam eksperimen
- **Pemboleh ubah yang bergerak balas** : Sukatan (menggunkan radas, melalui pemerhatian atau hasil tindak balas) yang direkodkan untuk setiap bahan yang digantikan dalam eksperimen;
- **Pemboleh ubah yang dimalarkan**: Nyatakan satu sahaja yang tidak berubah. Elak menamakan radas kecuali alat radas itu mempengaruhi eksperimen.
- ✓ ***Manipulated variable: Materials** that we use and change in the experiment.*
- ✓ ***Responding variable: Measurement** (using apparatus, through observation or product of the reaction) that is recorded for each material that we change in the experiment.*
- ✓ ***Constant variable** : State only one that must be kept constant. Avoid naming apparatus unless the apparatus affects the experiment.*

**e. Senarai bahan dan alat radas/ List of apparatus and materials**

Diberikan senarai Semak dalam amali/ *Given a Check list in Practical Test*

**f. Prosedur/ Procedure**

- **Isi padu dan kepekatan** mesti dituliskan. ( $0.1-1.0 \text{ mol dm}^{-3}$ ) dan larutan pekat  $>1.0 \text{ mol dm}^{-3}$ .
- **Nyatakan kuantiti** bahan yang digunakan. Elak menulis “lebih kurang tiga gram”
- **Guna ayat aktif**
  - ✓ **Volume and concentration** must be written. ( $0.1 - 1.0 \text{ mol dm}^{-3}$ ) and concentrated solution  $> 1.0 \text{ mol dm}^{-3}$ .
  - ✓ **State the quantity** of the material used. Do not write ‘about three gram’.
  - ✓ The steps in the procedure must be **in order**.
  - ✓ Use **active** sentences.

**Gunakan – Teknik ABC /Used – ABC Technique**

<b>Simbol /Symbol</b>	<b>Maksud /Mean</b>	<b>Contoh /Example</b>
A	Arahan	Masukkan / <i>add/pour</i> Bersihkan / <i>clean</i> Timbang / <i>weights</i> Bakar / <i>Burn</i>
B	Bahan	Kepingan Magnesium/ <i>magnesium ribbon</i>  Larutan kuprum(II) sulfat / <i>Copper(II) sulphate solution</i> # perlukan MV / <i>need MV</i> M – Kepekatan / <i>molarity</i> V- Isipadu / <i>volume</i>  Kertas litmus biru / <i>Blue litmus paper</i>
C	Container	Bikar [Nyatakan saiz] / <i>beaker [state the size]</i> Tabung uji / <i>Test Tube</i> Kelalang kun / <i>Conical Flask</i> Buret / <i>Burrete</i>

**Contoh menggunakan Teknik ABC/Example using ABC Technique**

	<b>A Arahan</b>	<b>B Bahan</b>	<b>C Container</b>
1.	Bersihkan <i>Clean</i>	pita magnesium <i>magnesium ribbon</i>	dengan menggunakan kertas pasir. <i>by using sand paper.</i>
2.	Masukkan <i>Add</i>	Kertas litmus biru lembab <i>Wet blue litmus paper</i>	ke dalam tabung uji. <i>into the test tube.</i>
3.	Timbang <i>Weights</i>	Pita magnesium <i>magnesium ribbon</i>	dengan menggunakan penimbang elektronik <i>by using weighing balance</i>
4.	Masukkan <i>Add</i>	$50 \text{ cm}^3$ Larutan kuprum(II) sulfat $1.0 \text{ moldm}^{-3}$ <i><math>50 \text{ cm}^3</math> of <math>1.0 \text{ moldm}^{-3}</math> of copper(II) sulphate solution</i>	ke dalam kelalang kun <i>into the conical flask.</i>

**g. Penjadualan data/Tabulation of data**

- Gunakan pembaris untuk melukis jadual
  - Setiap lajur mesti ada tajuk berserta unit (jika ada)
  - Pemboleh ubah dimanipulasi di sebelah kiri jadual dan pemboleh ubah bergerak balas pada bahagian kanan.
- ✓ Must draw table using a ruler.
  - ✓ Every column must have a heading and its unit (if any)
  - ✓ Manipulated variable must be on the left side of the table and responding variable on the right side.

Prepared by : Raja Hjh Jamaliah binti Raja Hj Saigon

Edited and Add-On : Cikgu Adura Azlin bin Ishak