



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

JABATAN MATEMATIK, SAINS DAN KOMPUTER

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2025/2026

FB20083: CHEMISTRY 2

TARIKH : 23 MEI 2026

MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas soalan ini mengandungi **DUA BELAS (12)** halaman bercetak.

Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

TERBUKA

INSTRUCTION:

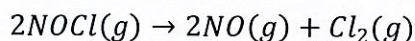
This section consists of **FOUR (4)** questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

- CLO1 (a) i) State the differential rate equation for the following chemical reaction.
Nyatakan persamaan kadar pembezaan bagi tindak balas kimia berikut.



[2 marks]

[2 markah]

- CLO1 ii) Given activation energy for a reaction is $E_a = 62000 \text{ J/mol}$. The rate constant at 30°C is $2.1 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$. Express rate constant, k at 50°C using Arrhenius equation. (Given $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$)
Diberi tenaga pengaktifan untuk tindak balas ialah $E_a = 62000 \text{ J/mol}$. Pemalar kadar pada 30°C ialah $2.1 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$. Ungkapkan pemalar kadar, k pada 50°C menggunakan persamaan Arrhenius. (Diberi $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$)

$$\ln \frac{k_1}{k_2} = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

[7 marks]

[7 markah]

TERBUKA

CLO1

(b) i)



The reaction above follows the second-order kinetics with rate constant $k = 4.5 \times 10^{-2} \text{ L/mol.s}$ at 300 K. The initial concentration of NO_2 is 0.75 mol/L. Express the half-life of the reaction. Given:

Tindak balas di atas mengikut kinetik tertib kedua dengan pemalar kadar $k = 4.5 \times 10^{-2} \text{ L/mol.s}$ pada 300 K. Kepekatan awal NO_2 ialah 0.75 mol/L. Nyatakan separuh hayat tindak balas. Diberi:

$$t_{1/2} = \frac{1}{k[A_0]}$$

[3 marks]

[3 markah]

- ii) Express the activation energy for the reversed reaction. Enthalpy change for the forward reaction is +85 kJ/mol and the activation energy is 135 kJ/mol based on Figure 1(b)ii).

CLO2

Nyatakan tenaga pengaktifan bagi tindak balas terbalik. Perubahan entalpi bagi tindak balas hadapan ialah +85 kJ/mol dan tenaga pengaktifan ialah 135 kJ/mol berdasarkan Rajah 1(b)ii).

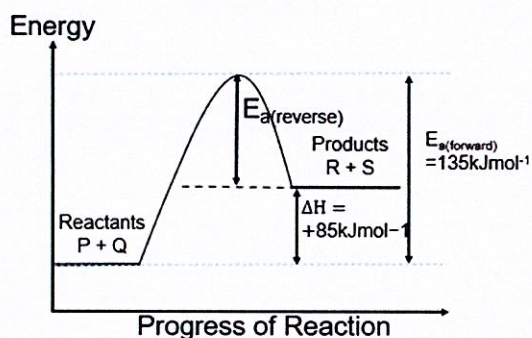


Figure 1(b)ii) / Rajah 1(b)ii)

[3 marks]

[3 markah]

TERBUKA

CLO2

(c)

Reactions/Tindakbalas	$\Delta H(\text{kJ})$
$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$	-394
$\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-286
$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-726
$\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	?

Table 1(c) / Jadual 1(c)

Table 1(c) shows the standard enthalpy of reaction, ΔH for the respective reactions. Express the enthalpy change, ΔH using the standard enthalpy of the reaction for the formation of methanol (CH_3OH).

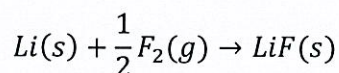
Jadual 1(c) menunjukkan entalpi piawai tindak balas, ΔH bagi setiap tindak balas yang berkaitan. Nyatakan perubahan entalpi, ΔH dengan menggunakan entalpi piawai bagi pembentukan metanol (CH_3OH).

[5 marks]

[5 markah]

TERBUKA

- CLO2 (d) Visualize a Born-Haber cycle for Lithium Fluoride (LiF) with complete labels based on Table 1(d). The formation of Lithium Fluoride (LiF) is as follows:
Gambarkan kitaran Born-Haber untuk Litium Florida (LiF) dengan label lengkap berdasarkan Jadual 1(d). Pembentukan Litium Florida (LiF) adalah seperti berikut:



Types of enthalpies/ <i>Jenis Entalpi</i>	$\Delta H(\text{kJ mol}^{-1})$
Enthalpy of atomisation of lithium <i>Entalpi atomisasi litium</i>	+161
Ionisation energy of lithium <i>Tenaga ionisasi litium</i>	+520
Enthalpy of atomisation of fluorine, $\frac{1}{2}\text{F}_2(g) \rightarrow \text{F}(g)$ <i>Entalpi atomisasi fluorin, $\frac{1}{2}\text{F}_2(g) \rightarrow \text{F}(g)$</i>	+79
Electron affinity of fluorine <i>Afiniti elektron fluorin</i>	-328
Lattice energy of LiF(s) <i>Tenaga kekisi LiF(s)</i>	-1049
Enthalpy of formation of LiF(s) <i>Entalpi pembentukan LiF(s)</i>	-617

Table 1(d) / *Jadual 1(d)*

TERBUKA

[5 marks]

[5 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- CLO1 (a) i) State the definition for enthalpy of atomisation.
Nyatakan definisi entalpi atomisasi.
 [3 marks]
 [3 markah]
- CLO1 ii) List **THREE (3)** differences between heat capacity and specific heat capacity.
Senaraikan TIGA (3) perbezaan antara muatan haba dan muatan haba tentu.
 [3 marks]
 [3 markah]
- CLO2 (b) i) Figure 2(b)i) shows bomb calorimeter. Describe **THREE (3)** basic principles of bomb calorimeter.
Rajah 2(b)i) menunjukkan kalorimeter bom. Huraikan TIGA (3) prinsip asas kalorimeter bom.

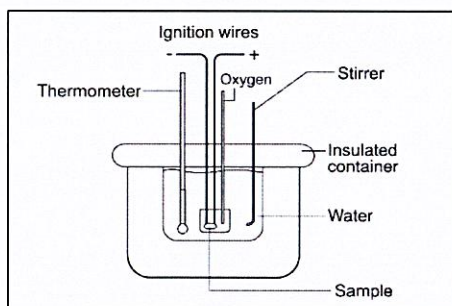


Figure 2(b)i) / Rajah 2(b)i)

[3 marks]

[3 markah]

- CLO2 ii) Express the lattice energy of magnesium chloride, MgCl_2 using the Born-Haber energy cycle method by referring to Table 2(b)ii).
Ungkapkan tenaga kekisi magnesium klorida, MgCl_2 menggunakan kaedah kitar tenaga Born-Haber dengan merujuk Jadual 2(b)ii).

TERBUKA

Types of enthalpies/ <i>Jenis Entalpi</i>	$\Delta H(\text{kJ mol}^{-1})$
Enthalpy of atomisation of magnesium <i>Entalpi atomisasi magnesium</i>	+148
First ionisation energy of magnesium <i>Tenaga pengionan pertama magnesium</i>	+738
Second ionisation energy of magnesium <i>Tenaga pengionan kedua magnesium</i>	+1451
Enthalpy of atomisation of chlorine, Cl <i>Entalpi atomisasi klorin, Cl</i>	+242
Electron affinity of chlorine, Cl <i>Afiniti elektron klorin, Cl</i>	-349
Enthalpy of formation of MgCl_2 <i>Entalpi pembentukan MgCl_2</i>	-645

Table 2(b)ii) / *Jadual 2(b)ii)*

[10 marks]

[10 markah]

CLO1

- (c) A galvanic cell is constructed using a zinc electrode in 1.0 M zinc sulfate (ZnSO_4) solution and a copper electrode in 1.0 M copper sulfate (CuSO_4) solution. The two half-cells are connected by a salt bridge and joined with an external wire through a voltmeter. The standard reduction potential are given below. Visualize the galvanic cell based on the information given complete with labels.

Sel galvanik dibina menggunakan elektrod zink dalam larutan 1.0 M zink sulfat (ZnSO_4) dan elektrod kuprum dalam larutan 1.0 M kuprum sulfat (CuSO_4). Dua separuh sel disambungkan dengan jambatan garam dan disambungkan dengan wayar luar melalui voltmeter. Potensi pengurangan standard telah diberi di bawah. Gambarkan sel galvanik berdasarkan maklumat yang diberikan lengkap dengan label.

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}) = -0.76 \text{ V and } E^\circ(\text{Cu}^{2+}) = +0.34 \text{ V}$$

TERBUKA

[3 marks]

[3 markah]

- CLO1 (d) A galvanic cell is constructed using a magnesium (Mg) electrode in magnesium sulfate solution and a silver (Ag) electrode in silver nitrate solution. Express the half equation and overall cell reaction.

Sel galvanik dibina menggunakan elektrod magnesium (Mg) dalam larutan magnesium sulfat dan elektrod perak (Ag) dalam larutan perak nitrat. Nyatakan persamaan separuh dan tindak balas sel keseluruhan.

[3 marks]

[3 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

- CLO1 (a) i) Electrochemical cell can be classified into galvanic cell and electrolytic cell based on the involvement of electrical and chemical energy. State the difference between a galvanic cell and an electrolytic cell.

Sel elektrokimia boleh dikelaskan kepada sel galvanik dan sel elektrolitik berdasarkan penglibatan tenaga elektrik dan tenaga kimia. Nyatakan perbezaan antara sel galvanik dan sel elektrolitik.

[2 marks]

[2 markah]

- CLO1 ii) Oxidation can be identified through several characteristics in a chemical reaction. Based on this statement, list **THREE (3)** ways to recognise that a substance has undergone oxidation.

*Pengoksidaan boleh dikenal pasti melalui beberapa ciri dalam sesuatu tindak balas kimia. Berdasarkan pernyataan tersebut, senaraikan **TIGA (3)** cara untuk mengenal pasti bahawa sesuatu bahan telah mengalami pengoksidaan.*

[3 marks]

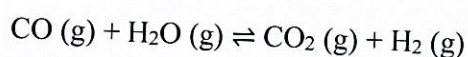
[3 markah]

- CLO2 (b) i) The equilibrium reaction below is established at 700°C in the closed container with a volume of 10.0 L. When the system reaches equilibrium, the concentrations in the container are 0.40 M for CO, 0.20

TERBUKA

M for H_2O , 0.35 M for CO_2 , and 0.65 M for H_2 . Express the equilibrium constant, K_c , for the reaction at this temperature.

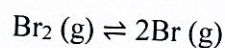
Tindak balas keseimbangan berikut dicapai pada suhu 700°C di dalam bekas tertutup dengan isipadu 10.0 L. Apabila sistem mencapai keseimbangan, kepekatan dalam bekas adalah 0.40 M bagi CO , 0.20 M bagi H_2O , 0.35 M bagi CO_2 , dan 0.65 M bagi H_2 . Nyatakan pemalar keseimbangan, K_c bagi tindak balas pada suhu tersebut.



[4 marks]

[4 markah]

ii)



The following chemical equilibrium is established in a closed container. The initial concentration of Br_2 is 0.05 M. At equilibrium, the concentration of Br is 0.04 M. Fill in the values of p, q, r, s and t in Table 3(b)ii).

Satu keseimbangan kimia dicapai dalam sebuah bekas tertutup bagi tindak balas berikut. Kepekatan awal Br_2 ialah 0.05 M. Pada keadaan keseimbangan, kepekatan Br ialah 0.04 M. Lengkapkan nilai p, q, r, s dan t dalam Jadual 3(b)ii).

CLO2

Concentration Kepekatan	Br_2	Br
Initial (M) Permulaan (M)	0.05	p
Changes (M) Perubahan (M)	q	r
Equilibrium (M) Keseimbangan (M)	s	t

Table 3(b)ii) / Jadual 3(b)ii)

TERBUKA

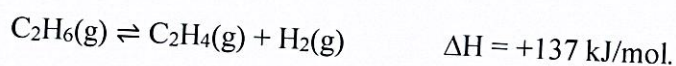
[5 marks]

[5 markah]

CLO2

- (c) The decomposition of ethane produces ethene and hydrogen gas, as shown below. Using Le Chatelier's principle, explain the position of equilibrium when the pressure is increased and an inert gas is added at constant volume.

Penguraian etana menghasilkan etena dan gas hidrogen seperti di bawah. Dengan menggunakan Prinsip Le Chatelier, terangkan arah keseimbangan akan berubah apabila tekanan ditingkatkan dan gas lengai ditambah pada isipadu tetap.



[4 marks]

[4 markah]

CLO2

- (d) A catalyst is a substance that speeds up a reaction by providing an alternative pathway with lower activation energy. Visualize energy profile diagram for a reaction showing the progress of reaction with and without a catalyst. Ensure your diagram includes all relevant labels.

Pemangkin ialah bahan yang mempercepatkan tindak balas dengan menyediakan laluan alternatif dengan merendahkan tenaga pengaktifan. Gambarkan rajah profil tenaga untuk tindak balas yang menunjukkan peningkatan tindak balas dengan pemangkin atau tanpa pemangkin. Pastikan rajah anda mengandungi semua label yang berkaitan.

TERBUKA

[7 marks]

[7 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO1 (a) i)

$$K_C = \frac{[POCl_3]^2}{[PCl_3]^2[O_2]}$$

State the reaction equation for equilibrium constant, K_C above if the reactant and product are in gaseous state.

Nyatakan persamaan tindak balas bagi pemalar keseimbangan, K_C , di atas jika bahan tindakbalas dan hasil tindakbalas berada dalam keadaan gas.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

ii) Dynamic equilibrium occurs in a reversible reaction. List **FOUR (4)** characteristics of a dynamic equilibrium system.

*Pengoksidaan keseimbangan dinamik berlaku dalam tindak balas berbalik. Senaraikan **EMPAT (4)** ciri-ciri sistem keseimbangan dinamik.*

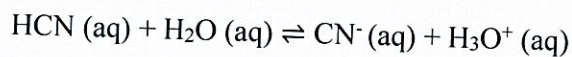
[5 marks]

[5 markah]

CLO1

(b) i) Choose acid, base, conjugate acid and conjugate base in the following reaction:

Pilih asid, bes, asid konjugat, dan bes konjugat dalam tindak balas berikut:



TERBUKA

[2 marks]

[2 markah]

CLO2

- ii) Acid-base titration is a laboratory method used to determine the concentration of an acid or a base. Explain the end point of a titration process.

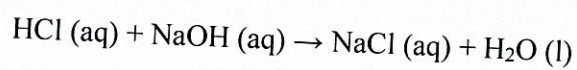
Pentitratan asid-bes ialah kaedah makmal yang digunakan untuk menentukan kepekatan asid atau bes. Terangkan maksud titik akhir dalam proses pentitratan.

[2 marks]

[2 markah]

(c)

CLO2



Reaction above involves 25.0 mL of HCl neutralized by 0.1 M NaOH. It takes 20.0 mL of NaOH to reach the endpoint. Express the concentration of HCl solution using formula:

Tindakbalas di atas melibatkan sebanyak 25.0 mL HCl yang dineutralkan oleh NaOH 0.1 M. Isipadu NaOH yang diperlukan untuk mencapai titik akhir ialah 20.0 mL. Nyatakan kepekatan larutan HCl menggunakan formula:

$$\frac{M_A V_A}{M_B V_B} = \frac{a}{b}$$

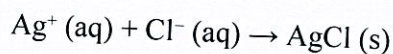
[2 marks]

[2 markah]

CLO2

- (d) Solve whether AgCl precipitation will form if 40.0 mL of 0.02 M AgNO₃ is mixed with 60.0 mL of 0.01 M NaCl. Given $K_{sp} \text{AgCl} = 1.6 \times 10^{-10}$. The reaction is:

Selesaikan sama ada mendakan AgCl akan terbentuk jika 40.0 mL 0.02 M AgNO₃ dicampur dengan 60.0 mL 0.01 M NaCl. Diberi $K_{sp} \text{AgCl} = 1.6 \times 10^{-10}$ Persamaan tindakbalas:



TERBUKA

[10 marks]

[10 markah]

SOALAN TAMAT