

SULIT



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

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

JABATAN TEKNOLOGI KIMIA DAN MAKANAN

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI I : 2025/2026

DMT40133: INSTRUMENTAL ANALYSIS OF FOOD

TARIKH : 25 NOVEMBER 2025

MASA : 2.30 PETANG – 4.30 PETANG (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **LAPAN (8)** halaman bercetak.

Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Kertas Graf

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO 1

- (a) Identify the **FOUR (4)** basic steps in doing chemical analysis.

Kenalpasti EMPAT(4) langkah-langkah asas dalam melakukan analisis kimia.

[4 marks]

[4 markah]

CLO 1

- (b) A student need to weigh 1.55gram of caffeine using a different type of balance. Based on Table 1(b), classify the reading of group 1, 2, and 3 based on precision and accuracy.

Seorang pelajar perlu menimbang 1.55gram kafein dengan menggunakan beberapa jenis penimbang yang berbeza. Berdasarkan Jadual 1(b), klasifikasikan bacaan kumpulan 1,2, dan 3 berdasarkan kejituan dan ketepatan.

[6 marks]

[6 markah]

Table 1(b)/ Jadual 1(b)

READING GROUP 1 <i>Bacaan Kumpulan 1</i>	READING GROUP 2 <i>Bacaan Kumpulan 2</i>	READING GROUP 3 <i>Bacaan Kumpulan 3</i>
1.555	1.545	1.252
1.675	1.553	1.256
1.329	1.551	1.275
1.475	1.552	1.295

SULIT

CLO 1

- (c) Aiman needs to analyse caffeine content in sample Coffee A and catechin in sample Green Tea B. He has prepared 25% stock solution of caffeine and 25% stock solution of catechin.

Aiman perlu menganalisis kandungan kafein di dalam Coffee A dan katekin di dalam sampel air Teh Hijau B. Dia telah menyediakan 25% larutan stok kafein dan 25% larutan stok katekin.

- i. Calculate the volume of stock solution required to prepare the 4%, 8% and 12% of standard solution for 50 ml caffeine and 100 ml catechin,
Kirakan isipadu larutan stok yang diperlukan untuk penyediaan 4%, 8% dan 12% larutan piawai 50 ml untuk kafein dan 100 ml untuk katekin.

[12 marks]

[12 markah]

- ii. Draw a diagram of replicate samples preparation for Tea B.
Lukis gambar rajah sampel replikat untuk sampel teh B.

[3 marks]

[3 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO 1

- (a) Indicate **THREE (3)** main components of UV Spectrometer.
*Nyatakan **TIGA (3)** komponen utama UV Spektrometer.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO 1

- (b) Explain **TWO (2)** functions of Atomic Absorption Spectrometry in food industry with **ONE (1)** example.
*Jelaskan **DUA (2)** fungsi Spektrometer Penyerapan Atom dalam industri makanan beserta **SATU (1)** contoh.*

6 marks]

[6 markah]

CLO 1

- (c) When sulphur dioxide (SO_2) is irradiated with infrared light with a total energy is 5.432×10^{-28} J, it absorbs a specific wavelength of infrared radiation corresponding to its vibrational modes.

(Given: Planck's constant = 6.626×10^{-34} J.s, The speed of light = 3.0×10^8 m/s)

Apabila sulfur dioksida (SO_2) disinari dengan cahaya inframerah dengan jumlah tenaga sebanyak 5.432×10^{-28} J, ia menyerap panjang gelombang tertentu sinaran inframerah sepadan dengan mod getarannya.

(Diberi: pemalar Planck's = 6.626×10^{-34} J.s, Kelajuan cahaya = 3.0×10^8 m/s)

- i. Draw **TWO (2)** situations of stretching vibration of sulphur dioxide compound when is irradiated with infrared light.

Lukiskan DUA (2) situasi regangan getaran sebatian sulfur dioksida apabila ia disinari dengan cahaya inframerah.

[6 marks]

[6 markah]

- ii. Calculate the wavenumber and wavelength of infrared radiation.

Kirakan nombor gelombang dan panjang gelombang sinaran inframerah.

[7 marks]

[7 markah]

- iii. Calculate the frequency of infrared radiation.

Kirakan frekuensi bagi radiasi inframerah tersebut.

[3 marks]

[3 markah]

SULIT

QUESTION 3

SOALAN 3

- CLO 1 (a) Indicate the term 'stationary phase' in chromatography with **ONE (1)** example.
*Nyatakan terma 'fasa pegun' dalam kromatografi berserta **SATU (1)** contoh.*
- [3 marks]
[3 markah]
- CLO 1 (b) Explain **THREE (3)** components in High Performance Liquid Chromatography (HPLC) with their functions.
*Jelaskan **TIGA (3)** komponen Kromatografi Cecair Prestasi Tinggi (HPLC) bersama fungsinya.*
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO 1 (c)
- i) Calculate the volume needed to prepare a 500 mL fructose stock solution of 200 ppm and the volumes required to prepare 60 ppm and 120 ppm standard solutions of 15 mL.
Kira jumlah isipadu yang diperlukan untuk menyediakan larutan stok fruktosa 500ml berkepekatan 200ppm dan isipadu yang diperlukan untuk menyediakan larutan piawai 60 ppm dan 120 ppm sebanyak 15ml.
- [6 marks]
[6 markah]
- ii) Draw the calibration curve of the data in Table 1 by using graph paper.
Lukis keluk kalibrasi menggunakan data dalam Jadual 1 dengan menggunakan kertas graf.

Table 1 : Peak area and standard solution concentration

Jadual 1: Luas puncak dan kepekatan larutan piawai

Standard solution (ppm) <i>Larutan piawai</i>	Peak area <i>Luas puncak</i>
30	17040
60	36520
90	50100
120	70400
150	85010

[8 marks]

[8 markah]

- iii) Based on the graph plotted at 3 (c) ii, find the value of the concentration reading of fructose in the sample if the peak area is 44000 mAU.s

Berdasarkan graf yang diplot di 3 (c) ii, carikan nilai kepekatan bacaan fruktosa dalam sampel jika kawasan puncak adalah 44000 mAU.s

[2 marks]

[2 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

- CLO 1 (a) Indicate **FOUR (4)** types of contaminants that may be present in untreated water.

Nyatakan EMPAT (4) jenis bahan pencemar yang mungkin ada di dalam air yang tidak dirawat.

[4marks]

[4 markah]

- CLO 1 (b) Explain **THREE (3)** effects of change in pH on quality of water stream.

Terangkan TIGA (3) kesan perubahan pH air terhadap kualiti air sungai.

[6 marks]

[6 markah]

CLO 1

(c)

- i. Table 4(c).i shows the results of the water analysis test for Dissolved Oxygen on the 1st day and the 5th day for the river's water. Calculate the value of Biochemical Oxygen Demand (BOD) for both river with the suggestion for the river that needs further treatment.

Jadual 4(c).i menunjukkan keputusan ujian analisis air untuk Oksigen Terlarut pada hari pertama dan hari ke lima untuk kedua-dua air sungai tersebut. Kirakan nilai keperluan oksigen biokimia (BOD) untuk ke dua-dua Sungai beserta cadangan tasik yang memerlukan rawatan lanjut.

Table 4(c)i Result of Dissolved Oxygen Test for River Water

Jadual 4(c)i Keputusan Ujian Oksigen Terlarut Air Sungai

Sources of water <i>Sumber air</i>	Dissolved Oxygen (mg/L) Day 1	Dissolved Oxygen (mg/L) Day 5
River water A <i>Air Sungai A</i>	10.3	9.4
River Water B <i>Air Sungai B</i>	10.6	4.8

[7 marks]

[7 markah]

- ii. From the BOD results calculated in question 4(c)ii, predict **TWO (2)** activities that can be carried out in the river A and B with the description of the class of water quality index by referring to Table 4(c)ii and 4(c)iii. *Berdasarkan keputusan ujian BOD yang telah dikira di soalan 4c(ii), jangkakan DUA (2) aktiviti yang boleh dijalankan di Sungai A dan B tersebut berserta penerangan berkaitan kelas indeks kualiti air merujuk Jadual 4(c)ii dan 4(c)iii.*

Table 4(c)ii Water Quality Index I

Jadual 4(c)ii Indeks Kualiti Air I

Parameter <i>Parameter</i>	Class <i>Kelas</i>				
	Class I <i>Kelas I</i>	Class II <i>Kelas II</i>	Class III <i>Kelas III</i>	Class IV <i>Kelas IV</i>	Class V <i>Kelas V</i>
BOD	<1	1-3	3-6	6-12	>12

Table 4(c)iii Water Quality Index II

Jadual 4(c)iii Indeks Kualiti Air II

Quality class <i>Kelas Kualiti</i>	Description and treatment process <i>Penerangan dan proses rawatan</i>
Class I <i>Kelas I</i>	Conservation of natural environment. <i>Pemuliharaan alam semula jadi</i> Water supply I - Practically no treatment necessary (except by disinfection or boiling only). <i>Bekalan air I- Hampir tidak memerlukan rawatan (kecuali pembasmian kuman dan didihan sahaja)</i> Fishery I- Very sensitive aquatic species. <i>Perikanan I - Spesis akuatik yang sangat sensitif</i>
Class IIA <i>Kelas IIA</i>	Water supply II - Conventional treatment required. <i>Bekalan air II - Memerlukan rawatan konvensional</i> Fishery II - Sensitive aquatic species <i>Perikanan III- Spesis akuatik yang sensitif</i>
Class IIB <i>Kelas IIB</i>	Recreational use with body contact <i>Kegunaan rekreasi yang melibatkan sentuhan badan</i>
Class III <i>Kelas III</i>	Water supply III - Extensive treatment required. <i>Bekalan air III- Memerlukan rawatan menyeluruh</i> Fishery III - Common of economic value and tolerant species; livestock drinking <i>Perikanan III- Spesis biasa yang mempunyai nilai ekonomi dan tahan lasak, air minuman ternakan,</i>
Class IV <i>Kelas IV</i>	Irrigation <i>Pengairan</i>
Class V <i>Kelas V</i>	None of the above <i>Tiada dalam kategori diatas</i>

[8 marks]

[8 markah]

SOALAN TAMAT

