

PART A / BAHAGIAN A

(1). (a). Define the following terms.

Takrifkan istilah berikut.

- (i). Primary geochemical anomalies/*Anamoli geokimia primer*
- (ii). Geochemical Dispersion/*Penyebaran geokimia*
- (iii). Geochemical Mobility /*Mobiliti geokimia*
- (iv). False anomaly/*Anomali palsu*

(4 marks/*markah*)

(b). (i). Explain four factors that influence the spread and intensity of geochemical anomaly.

Jelaskan empat faktor yang mempengaruhi penyebaran dan keamatan anomali geokimia.

(6 marks/*markah*)

(ii). Illustrate two examples of deep-seated geochemical dispersion of elements

Ilustrasikan dua contoh penyerakan unsur geokimia pada kedudukan dalam.

(4 marks/*markah*)

(c). You have a set of stream sediment sampling Au results from the exploration program with a significant result. Write a detail report on how you are going to continue the exploration works till you get the complete data for resources estimation.

...3/-

Anda mempunyai satu set keputusan persampelan sampel arus daripada program carigali dengan hasil yang memberangsangkan. Tuliskan laporan yang menjelaskan bagaimana anda ingin meneruskan kerja-kerja carigali sehingga anda memperolehi data lengkap untuk pengiraan sumber.

(6 marks/markah)

- (2). (a). Geochemical analysis can be used to help predict where petroleum, metals, water, and commercially valuable minerals may be located. It can also be used to predict or trace leaks from waste disposal sites and to track and understand fluctuations in earth's climate throughout its history. Propose TWO geochemical analysis or analytical method that is commonly used in mineral exploration.

Analisis geokimia boleh digunakan untuk membantu menandakan di mana kemungkinan petroleum, logam, air dan mineral berharga komersial berada. Ia juga boleh digunakan untuk mengenalpasti atau mengesan kebocoran dari tapak pelupusan sisa dan untuk mengesan serta memahami perubahan iklim bumi sepanjang sejarahnya. Cadangkan DUA analisis geokimia atau kaedah analisis yang biasa digunakan dalam penerokaan mineral.

(8 marks/markah)

- (b). Precision and accuracy are the main elements that need to be considered in selecting an appropriate analytical method or geochemistry analysis. Based on Figure 1, compare and differentiate between the accuracy and precision.

...4/-

Kejituan dan ketepatan merupakan elemen utama yang perlu diambil kira dalam memilih kaedah analisis atau analisis geokimia yang sesuai. Berdasarkan Rajah 1, bandingkan dan bezakan antara ketepatan dan kejituan.

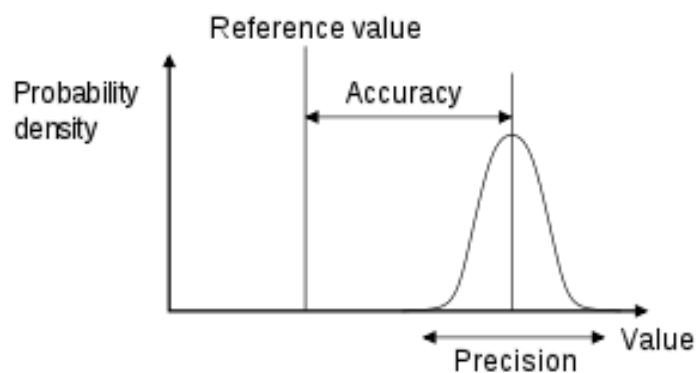


Figure 1/Rajah 1

(6 marks/markah)

- (c). Measurements in geochemical analyses invariably involve errors and uncertainties. It is impossible to perform a geochemical analysis that is totally free of errors or uncertainties. Identify THREE source of errors in geochemical analyses and recommend the solutions to overcome these errors.

Pengukuran dalam analisis geokimia selalu melibatkan ralat dan ketidakpastian. Adalah mustahil untuk melakukan analisis geokimia yang benar-benar bebas daripada ralat atau ketidakpastian. Kenalpasti TIGA punca ralat dalam analisis geokimia dan cadangkan penyelesaian untuk mengatasi ralat ini.

(6 marks/markah)

...5/-

PART B / BAHAGIAN B

- (3). (a). Define the meaning of indicated elements and pathfinder elements in geochemistry exploration. State three type of the mineral deposits and the common example of the pathfinder elements.

Perihalkan maksud unsur petunjuk dan unsur jejak di dalam carigali geokimia. Nyatakan tiga jenis longgokan mineral dan contoh biasa unsur jejak.

(8 marks/markah)

- (b). The search for the mineral deposit applying different techniques and tools. Discuss four ways of how mineral deposits can be discovered.

Pencarian endapan mineral menggunakan pelbagai kaedah dan alat. Bincangkan empat cara bagaimana mineral deposit boleh ditemui.

(8 marks/markah)

- (c). For soil geochemical survey, list down several equipment and tools required for soil exploration and sampling and explain their use.

Untuk kajian geokimia tanah, senaraikan beberapa peralatan dan barangan yang diperlukan untuk carigali tanah dan pengambilan samples dan terangkan kegunaannya.

(4 marks/markah)

- (4). (a). In geochemistry exploration, briefly explain the aspect that you need to consider for orientation survey before starting the geochemical sampling activity.

...6/-

Di dalam explorasi geokimia, terangkan secara ringkas perkara yang perlu dipertimbangkan untuk orientation survei sebelum memulakan persampelan geokimia.

(6 marks/markah)

- (b). In rock geochemistry sampling for mineral exploration, field notes are important to be recorded at project site. What are the things normally required to be written in the field notebook?

Di dalam persampelan geokimia batuan untuk carigali mineral, nota lapangan adalah penting untuk dicatatkan di kawasan projek. Apakah perkara yang biasanya perlu dicatatkan di dalam buku catatan lapangan.

(4 marks/markah)

- (c). Based on Figure 2 below:
- (i). List four medias for geochemical sampling.
 - (ii). Discuss the process of dispersion in this Figure 2.
 - (iii). Name the anomaly type of X, Y and Z.
 - (iv). Based on this element dispersion environment, explain the exploration work stages that is optimum for the cost and efficiency.

Berdasarkan Rajah 2 dibawah:

- (i). *Senaraikan empat media untuk persampelan geokimia.*
- (ii). *Bincangkan proses penyerakkan didalam gambarajah 2.*
- (iii). *Namakan jenis anomaly X, Y and Z.*
- (iv). *Berdasarkan persekitaran penyerakkan elemen, terangkan peringkat-peringkat kerja carigali yang optimum bagi kos dan keberkesanan*

(10 marks/markah)

...7/-

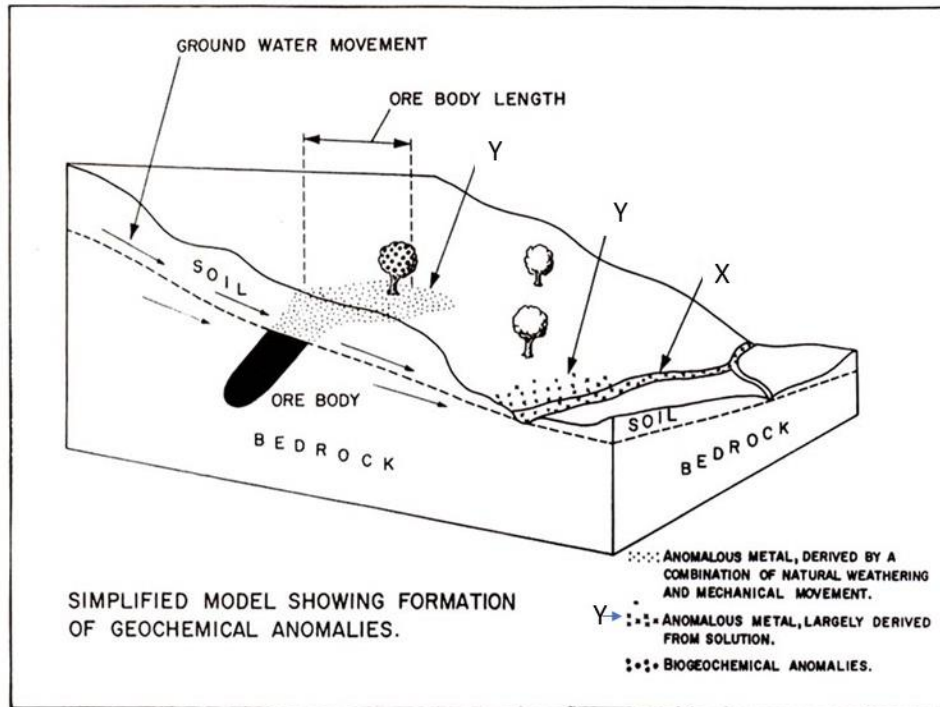


Figure 2: Ore body, elements dispersion and anomaly

Rajah 2: jasad bijih, penyerakkan dan anomali

- (5). Figure 3 shows the abundance (atom fraction) of the chemical elements in Earth's upper continental crust as a function of atomic number. Many of the elements are classified into (partially overlapping) categories: (1) rock-forming elements (major elements in green field and minor elements in light green field); (2) rare earth elements (lanthanides, La-Lu, and Y; labeled in blue); (3) precious metals in purple; and (4) the nine rarest 'metals': the six platinum group elements plus Au, Re, and Te (a metalloid). Give your comments based on these elements group.

Rajah 3 menunjukkan kelimpahan (pecahan atom) unsur kimia dalam kerak benua atas bumi sebagai fungsi nombor atom. Banyak unsur dikelaskan ke dalam kategori (separa bertindih): (1) unsur pembentuk batu (elemen utama dalam medan hijau dan unsur kecil dalam medan hijau muda); (2) unsur nadir bumi (lantanida, La-Lu, dan Y; dilabelkan

...8/-

dengan warna biru); (3) logam berharga dalam warna ungu; dan (4) sembilan 'logam' paling jarang: enam unsur kumpulan platinum ditambah Au, Re, dan Te (metalloid). Berikan komen anda tentang kumpulan –kumpulan elemen tersebut .

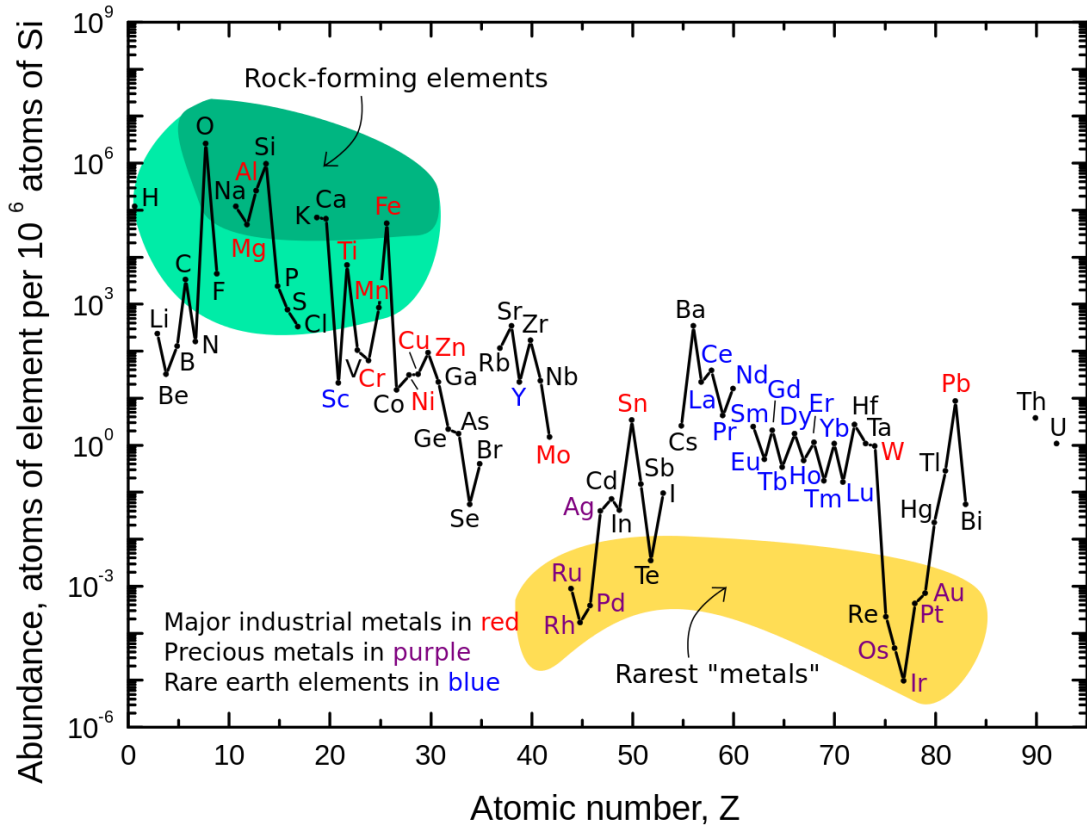


Figure 3/Rajah 3

(8 marks/markah)

(b). Geochemical analyses are needed to analyse the whole rock geochemistry. Discuss and elaborate:

Analisis geokimia diperlukan untuk menganalisis keseluruhan geokimia batuan. Bincangkan dan huraikan:

(i). Major Elements analysis
Analisis Unsur Utama

(3 marks/markah)

...9/-

- (ii). Minor Elements analysis
Analisis Unsur Minor
(3 marks/markah)
- (iii). Heavy Metal Elements analysis
Analisis Unsur Logam Berat
(3 marks/markah)
- (iv). Major Elements of Minerals analysis
Analisis Unsur Utama Minerals
(3 marks/markah)
- (6). (a). Table 1 shows the results from the X-Ray Fluorescence (XRF) analysis for Rock A (Igneous Rock).

Jadual 1 menunjukkan keputusan daripada analisis X-Ray Fluorescence (XRF) untuk Batu A (Batuan Igneous).

Table 1/ *Jadual 1*

Major Elements <i>Unsur Utama</i>	Weight Percentage (%) <i>Peratusan berat (%)</i>
SiO ₂	49.2
TiO ₂	2.03
Al ₂ O ₃	16.1
Fe ₂ O ₃	2.72
FeO	7.77
MnO	0.18
MgO	6.44
CaO	10.5
Na ₂ O	3.01
K ₂ O	0.14
P ₂ O ₅	0.23
H ₂ O ⁺	0.70
H ₂ O ⁻	0.95
TOTAL/JUMLAH	99.97

Discuss the following:

Bincangkan perkara berikut:

- (i). Type/Name of Rock A.
Jenis/Name Batu A.
(2 marks/markah)
- (ii). Classification diagram for Rock A.
Gambar rajah pengelasan bagi Batu A.
(2 marks/markah)
- (iii). Magma series for Rock A.
Siri magma bagi Batu A.
(2 marks/markah)

...11/-

- (iv). Tectonic provinces for Rock A.
Wilayah tektonik untuk Batu A.
(2 marks/markah)
- (v). Alumina/Alkali Discriminants group for Rock A.
Kumpulan Diskriminasi Alumina/Alkali untuk Rock A.
(2 marks/markah)
- (b). Discuss the following:
Bincangkan perkara berikut:
- (i). Geochemistry analysis for oil and gas exploration.
Analisis geokimia untuk penerokaan minyak dan gas.
(2 marks/markah)
- (ii). Geochemistry analysis for rock ages.
Analisis geokimia untuk umur batuan.
(2 marks/markah)
- (iii). Harker diagram.
Rajah Harker.
(2 marks/markah)
- (iv). Spidergram.
Gambarajah Lelaba.
(2 marks/markah)
- (v). Total Alkali Silica diagram.
Gambar Jumlah Alkali Silica.
(2 marks/markah)

-oooOooo-