

請留意底下說明：

1. 本試卷共含 3 大題、每大題含 10 小題。每一小題 10 分。
2. 請任選 10 題作答。作答超過 10 題者，每超過一題扣 10 分。
3. 作答請務必加註題號

第一大題

1. 何謂資源、材料？二者有何異同？二者關係密切？試舉二例說明。
2. 常稱岩石由礦物所組成。難道岩石一定要由礦物組成？而礦物組成的物質就可以稱為岩石？試舉例討論其間的關係。
3. 斜長石(Plagioclase)的兩終端礦物(End members)為鈣長石(Anorthite, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$, 簡寫 An) 及鈉長石(Albite, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$, 簡寫 Ab)。其化學通式為 An_xAb_y , $x+y=1$ 。請計算 $\text{An}_{0.4}\text{Ab}_{0.6}$ 的化學成份(重量%)。
4. 岩石學上所稱 Bowen's reaction series 為何？說明其發生原因及對岩石學的重要性。
5. 圖 1 代表一結晶體的內部結構(Crystal structure)由完整而至破壞的過程。今以 XRD 及 Electron diffraction pattern 觀察之，請問二者之 pattern 會有何變化？為什麼？
6. 何謂相律(Phase rule)，請說明其功能，並就圖 2 說明以 $\text{A}_{37}\text{B}_{63}$ 成份在 T_1, T_2 持溫時，由相律推算出來的相(phase)數為何？又畫圖說明二者 T_1, T_2 出現的 phase 其 microstructure 不同。
7. 何謂熱力學(Thermodynamics)？何謂動力學(Kinetics)？二者對瞭解一化學反應的發生有何意義？
8. 何謂 a. 單晶(Single crystal)、b. 多晶(Polycrystal)、c. 雙晶(Twin crystal)、及 d. 玻璃(Glass)？舉一礦物例說明該礦物是可以以上述型態存在。
9. 作圖說明 14 types of the Bravais lattices.
10. 何謂 order-disorder transformation？試定義、圖示其 transformation 過程並舉一例加以說明。

第二大題

11. 舉三例說明自然界存在的資源再生現象，並說明其原動力(能源)、機制。
12. 何謂綠色產品？有何意義或實質功能？試舉三例說明之。
13. 由發生源、成份、處理方法、再生利用之觀點，說明重金屬汙泥、下

(背面仍有題目,請繼續作答)

水(都市)污泥、水庫污泥、及油泥之特性。

14. 一般常將礦產資源簡單分為兩類：金屬礦與非金屬礦(或稱工業礦物)。試說明二者之不同並就兩分類各舉五例(加註化學分子式)及其工業用途。配合上述說明列舉台灣省內存在的重要礦產資源五種，註明其重要地理分布位置(產出地點)？
15. 何謂重砂礦床(placer mine)？其形成原因？會在重砂礦中出現的經濟礦物有哪些？試舉 5 例。
16. 試設計一作業流程，就上面(15)題你所列舉的重礦物作分選。
17. 怎麼評估分選成果的優劣？
18. 微細顆粒的分粒(Classification)作業、一般採用那些方法？如採用顆粒在液體中的運動狀態差異加以分粒，你會注意那些因素？試討論。
19. 重液選礦為富集有價礦物之重要方法，通常需製作適當『重液』以利作業進行。試舉例說明製作真重液與似重液的方法及應注意事項。
20. 作圖說明重液選礦使用的波震機使用原理。

第三大題

21. 結晶學所稱六種晶系為何？試定義並就各晶系舉二例。
22. 舉例說明材料的透光(translucent)、透明(transparent)、及不透光(opaque)的原因
23. 舉(各舉二)例說明一維(one dimension)運動與平面運動。二者間有何關係
24. Isaac Newton 提出運動三定律。試說明其意義及功用。
25. 說明 Newton's law of universal gravitation 與 Coulomb's law of electrostatics 的內容。二者與 Isaac Newton 的運動三定律有何關係？
26. 說明 Thermodynamics 的三定律、各有何功用？
27. 試利用 Gibbs free energy equation 導出一反應之前後，其 entropy, S 與 volume, V 變化與壓力, p 、溫度, T 間的關係為
$$\Delta S/\Delta V = dp/dT$$
28. 圖 3 表示有三種同分異構物(polymorphs) (分別以 A, B, 及 C 代表) 的 p vs T 相圖。由於溫度的升高會相伴著 ΔS 的增加，因此可容易地藉由 $\Delta S/\Delta V = dp/dT$ 推知三者間的密度大小關係。試問 A, B, C 三者何者密度最大？最小？
29. 工業上常利用水之由固(solid)相直接進入汽(gas)相的相變過程製作即溶咖啡粉。圖 4 為水的 p vs T 相圖。今有食品商想將條件處於 a 的咖啡水溶液脫水，製作即溶咖啡粉。請問根據相圖，該食品商應採用何種方法、條件、或道具、機器才能如願？
30. A dipole placed in an electric field will experience a torque, and has the

potential energy. Write down the expressions with a brief discussion.

分子量

Na₂O: 62.0; CaO: 56.1; Al₂O₃: 102.0; SiO₂: 60.1

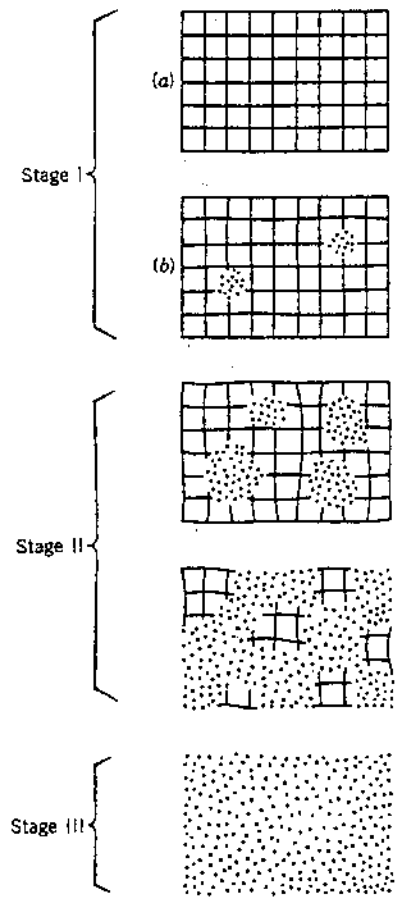


圖 1

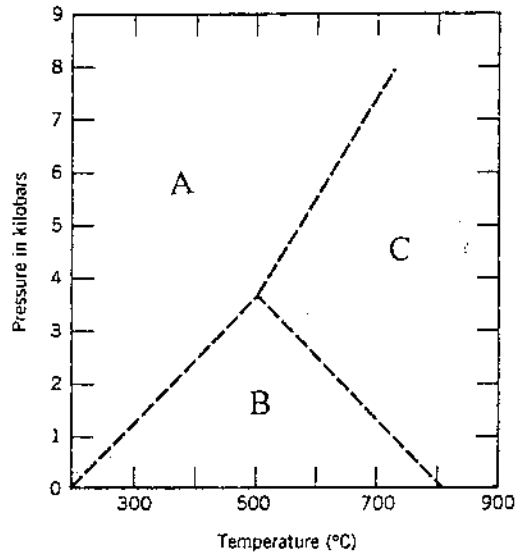


圖 3

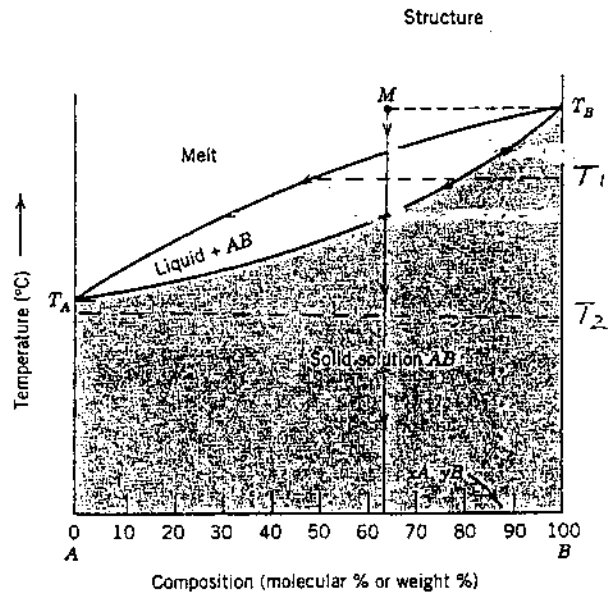


圖 2

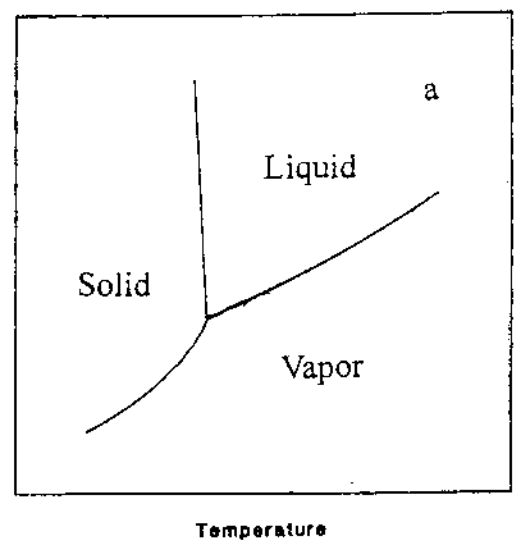


圖 4