

請留意底下說明：

- 一、 試卷含 3 大題，每大題含 10 小題。每 1 小題 10 分。
- 二、 選 3 大題中之 1 題作為主要作答對相，答滿至少 6 小題。  
其他 2 大題最多只能答 4 小題。同時因第 3, 19, 30 小題為同一問題，如選答，限僅答其中一題。作答共計 10 題，總分 100 分。
- 三、 作答超過 10 小題，或非主要作答對相作答超過 4 小題，或第 3, 19, 30 小題重覆作答，每超過 1 小題扣 10 分。
- 四、 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  $\text{An}_x\text{Ab}_y$ ,  $x+y=1$ 。請計算  $\text{An}_{0.5}\text{Ab}_{0.5}$  的化學成份(重量%)。
4. 一般所稱深色(deep-colored)礦物與淺色(light-colored)礦物為何？對岩石命名的重要性如何？
5. 一結晶體的內部結構(Crystal structure)由完整而至破壞的過程。可以利用 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)，請定義其所含因子。其功能為何？
7. 何謂熱力學(Thermodynamics)？何謂動力學(Kinetics)？二者有何不同？
8. 何謂 a. Isomorphism、b. Polymorphism、c. Isostructuralism、及 d Pseudomorphism？舉礦物為例加以說明。
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。

分子量  $\text{Na}_2\text{O}$ : 62.0;  $\text{CaO}$ : 56.1;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 102.0;  $\text{SiO}_2$ : 60.1

(背面仍有題目,請繼續作答)

## 第二大題

11. 目前大家重視的奈米科技 (Nanotechnology) 所指的“奈米”何意？何謂奈米材料？
12. 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。
13. 由廢五金中回收黃金與由天然礦產中提煉黃金，以人類利用資源之觀點有何必要性？
14. 由發生源、成份、處理方法、再生利用之觀點，比較重金屬污泥與水庫污泥之特性。
15. 定義耗竭性 (Exhaustive) 資源與非耗竭性資源。試各舉三例。
16. Metamorphic deposits 與 metamorphosed deposits 有何不同？二者間關係如何？台灣可有這兩種礦床？在哪裡？
17. 界面電動能 (Zeta potential) 為何？在資源處理作業上具何種功能？
18. 怎麼評估資源分選成果的優劣？
19. 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  $\text{An}_x\text{Ab}_y$ ,  $x+y=1$ 。請計算  $\text{An}_{0.5}\text{Ab}_{0.5}$  的化學成份 (重量%)。
20. 作圖說明磁選機的設計原理。

## 分子量

$\text{Na}_2\text{O}$ : 62.0;  $\text{CaO}$ : 56.1;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 102.0;  $\text{SiO}_2$ : 60.1

## 第三大題

21. 何謂晶格(lattice)? 試圖示 Face center cubic (FCC) 與 Hexagonal closed packing (HCP) 之不同。
22. Gauss's Law 說明何種現象? 其應用如何?
23. 定義蒸發 (evaporation) 與沸騰 (boiling)。其現象發生的原因為何?
24. Bragg's Law 說明何種現象? 在 X-光結晶學上有何功用?
25. 比較 Archimedes' density, bulk density, apparent density, 及 true density。
26. 舉例說明 Thermodynamics 上所說的平衡(Equilibrium)與非平衡(Non-equilibrium)現象。
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. 定義電學上所稱之導體(Conductor), 半導體(Semiconductor), 絕緣體(Insulator)。試各舉二例。
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。此一脫水過程稱為冷凍乾燥。試以水的  $p$  vs  $T$  相圖說明其操作原理。
30. 相圖上斜長石 (Plagioclase) 的兩終端成份(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)。請計算  $\text{An}_{0.5}\text{Ab}_{0.5}$  的化學成份(重量%)。

## 分子量

$\text{Na}_2\text{O}$ : 62.0;  $\text{CaO}$ : 56.1;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 102.0;  $\text{SiO}_2$ : 60.1