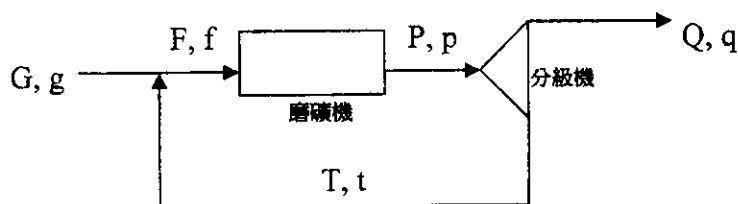


本試題是否可以使用計算機：可使用，不可使用（請命題老師勾選）

注意事項：本試卷共20題，任選7題作答，第1題為必答題，10分；其它每題15分。  
有效作答題超過7題者，每題倒扣10分。

1. 人類為維持生命之生存，發展與持續生活文明，採取並利用各種資源，這些資源依其來源可區分為那些類，試加以分類列舉之，並說明其應用範疇。
2. 何謂選礦？選礦之利益為何？其對採礦及冶金的影響為何？詳述之。
3. 選礦操作依特性可分為那四大類別，說明其操作目的及內容。
4. 取樣依對象之大小可分那幾種方法，說明各法所適用之採樣對象大小及步驟。
5. 一正方四角錐，其正方邊長為1，高為3，求其等比表面積直徑及二最可能之等投影面積直徑。註：錐體積= $\frac{1}{3}$ 底面積 $\times$ 高
6. 工業用篩之篩目一般均不超過20目，此乃因篩孔徑與過篩能力成正比的關係，試導出此關係。
7. 下圖為一正序磨礦迴路，在 F, G, P, Q, T 中細於200號篩礦量之百分比分別為： $f=10\%$ ， $g=20\%$ ， $p=35\%$ ， $q=95\%$ ， $t=5\%$ ，計算此磨礦系統之循環負荷比。為防止磨礦操作中之過磨現象，循環負荷比應如何調整？



8. 浮選操作中在加捕集劑前，常須加入活化劑(activator)或抑制劑(depressant)，試說明閃鋅礦( $ZnS$ , sphalerite)之活化及黃鐵礦( $FeS_2$ , pyrite)之抑制原理。
9. 何謂自然浮游性礦物？具有自然浮游性質之礦物有多少類，各具何特徵使其具自然浮游性？每類各舉一例。
10. 捕集劑之構造為何？捕集原理為何？繪圖說明之。寫出胺類(amine)、脂肪酸鹽(carboxylate)、磺酸鹽(sulfonate)及黃酸鹽(xanthate)捕集劑之化學式。
11. 礦物之對稱軸只有1次，2次，3次，4次，6次軸等五種，而無5次、7次、12次...之對稱軸，以平面晶格為例，證明之。

(背面仍有題目,請繼續作答)

本試題是否可以使用計算機： 可使用， 不可使用（請命題老師勾選）

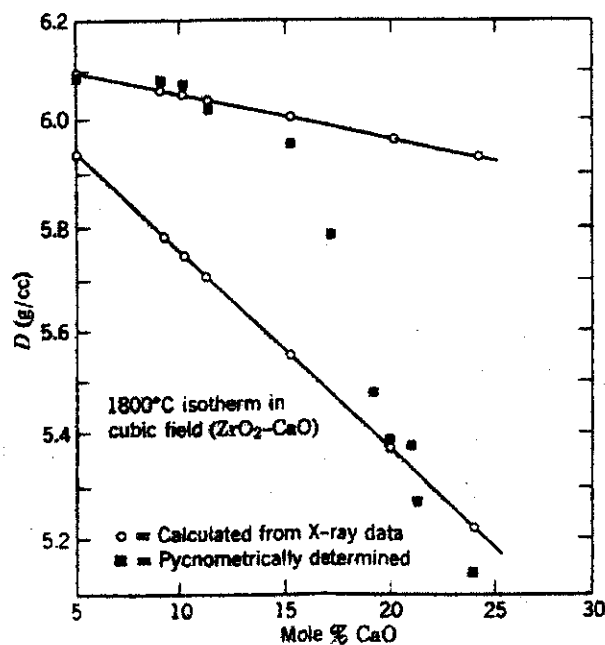
12. 將片狀矽酸鹽礦物(phyllsilicates)依結構、離子組成、離子置換等三項特性予以分類，並寫出其代表礦物及分子式。
13. 試述Le Chatelier 原理，依此原理證明(無需使用數學式)在等壓下高溫相之焓值必大於低溫相；在等溫下高壓相之密度必大於低壓相。
14. 固態砷與液態砷之蒸氣壓與溫度的函數關係如下：

$$\log P_{\text{solid}} (\text{mmHg}) = \frac{-6947}{T} + 10.8$$

$$\log P_{\text{liq}} (\text{mmHg}) = \frac{-2460}{T} + 6.69$$

求 1) 砷之三相點；2) 在 1 atm 下加熱，砷熔融或昇華？其溫度為何？  
(1 atm = 1.01325 × 10<sup>5</sup> Pa = 760 mmHg)

15. 繪製冰、水及水蒸氣三相在 1 atm 下，-50°C 至 150°C 溫度範圍內，自由能 vs. 溫度曲線及在 0°C 下，0 atm 至 2 atm 壓力範圍內，自由能 vs. 壓力曲線。  
註：水之三相點為 0.01°C，0.006 atm。 (dG/dT)<sub>p</sub> = -S，(dG/dp)<sub>T</sub> = V
16. 將 CaO 加入 ZrO<sub>2</sub> 中形成固溶體，為保持電中性，ZrO<sub>2</sub> 以陽離子間隙或陰離子空缺二種可能模型達成要求，寫出此二模型之反應式，並解釋下圖之意義。如工作溫度為 1800°C，欲使 ZrO<sub>2</sub> 成為氧離子導體，則 CaO 之摩爾含量應在什麼範圍？(Ca = 40.1，Zr = 92.1，O = 16)

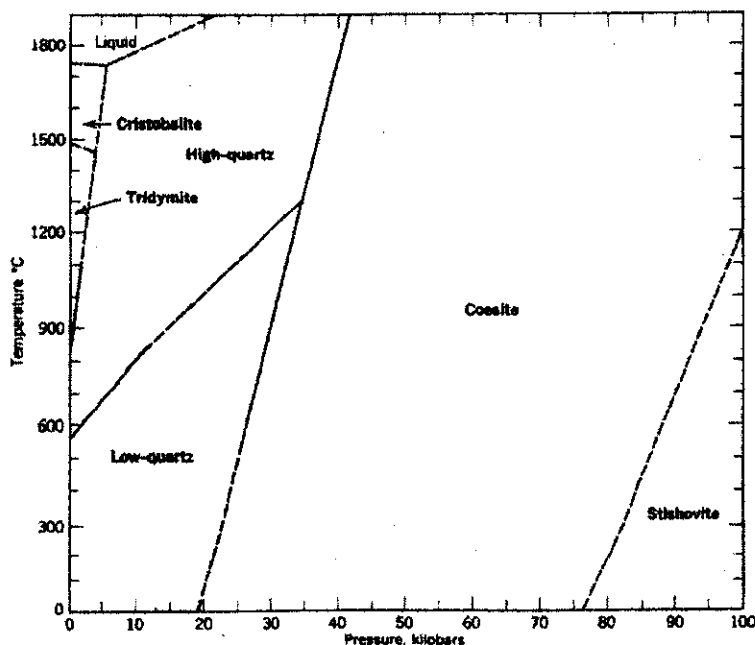


編號：F 115 系所：資源工程學系乙組

科目：資源與材料工程基礎

本試題是否可以使用計算機： 可使用， 不可使用（請命題老師勾選）

17. 融帶精鍊(zone refining)是製備高純度材料的方法，以文字並佐以相圖，詳述本法所依據的原理。目前吾人所取得之高純度材料，最大宗者為何？其純度可達多少？
18. 導出並計算在配位數(coordination number) 8 的結構中，其陽離子( $R_c$ )與陰離子( $R_a$ )半徑比(假設 $R_c < R_a$ )之下限值。 $R_{NH_4^+} = 1.48 \text{ \AA}$ ， $R_{Cl^-} = 1.81 \text{ \AA}$ ， $NH_4Cl$ 結晶之配位數為何？為何種結構？
19. 純化合物或元素極不易製備，試從自由能的論點加以解釋。
20. 根據下面 $SiO_2$ 之壓力-溫度圖(P-T diagram)，將 $SiO_2$ 六同質異像體(polymorph)之密度依大至小之順序排列。



註：Clausius-Clapeyron 方程式  $\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta H_T}{T\Delta V_T}$  (P：壓力，T：溫度， $\Delta H_T$ ：相變焓， $\Delta V_T$ ：相變摩爾容積差)