IGCSE 化學 0620 Paper 4 練習卷：化學鍵、結構與物質性質（Extended 理論卷・100 分）

題目卷

時限：60 分鐘　總分：100 分　題數：33

第 1 題（16 分）　離子鍵與離子結構

(a) 描述鈉原子與氯原子如何形成氯化鈉，並寫出兩種離子的電荷。（3 分）

(b) 寫出氧化鎂與氯化鈣的化學式。（2 分）

(c) 解釋為何固態氯化鈉不導電，而熔融的氯化鈉能導電。（3 分）

(d) 解釋為何 Na+ 離子的半徑小於鈉原子的半徑。（2 分）

(e) 解釋為何離子化合物一般有較高的熔點和較大的硬度。（3 分）

(f) 一個二氯化鎂粒子（MgCl2）共含多少個電子？列出計算步驟。（3 分）

第 2 題（17 分）　共價鍵、簡單分子與巨型共價結構

(a) 說明氫分子中兩個氫原子如何形成共價鍵，並指出共享電子對的數目。（3 分）

(b) 描述甲烷與二氧化碳分子中碳原子所形成的鍵的數目。（2 分）

(c) 解釋為何二氧化碳在室溫是氣體，而金剛石的熔點極高。（3 分）

(d) 解釋為何石墨能導電，而金剛石不能導電。（3 分）

(e) 一個金剛石樣本含 3.0 g 碳。計算樣本中的碳原子數目（阿佛加德羅常數 = 6.02 × 10^23 /mol）。（3 分）

(f) 解釋為何簡單分子物質（例如四氯化碳）在純態下不導電。（3 分）

第 3 題（16 分）　金屬鍵、金屬性質與合金

(a) 描述金屬鍵的模型，並指出參與的金屬離子與電子的排列方式。（3 分）

(b) 解釋為何金屬有延展性，可以被鎚打成薄片。（3 分）

(c) 解釋為何合金（例如青銅）比純銅硬。（3 分）

(d) 青銅含銅 88%（質量百分比），其餘為錫。計算 500 g 青銅中錫的質量。（3 分）

(e) 解釋為何金屬能導電導熱，並說明為何金屬的導電性隨溫度升高而下降。（4 分）

第 4 題（17 分）　結構與性質的關聯

(a) 就離子結構、簡單分子結構、巨型共價結構、金屬結構四類，各寫出一項熔點特徵和一項導電特徵。（4 分）

(b) 解釋為何固態硝酸鉀不導電，但硝酸鉀溶液能導電。（3 分）

(c) 解釋為何金剛石極硬，而石墨柔軟且可作潤滑劑。（3 分）

(d) 氯化鈉的熔點為 801 °C，氧化鎂的熔點為 2852 °C。用離子電荷與離子半徑解釋兩者熔點的差異。（4 分）

(e) 甲烷的沸點為 –162 °C，丁烷的沸點為 –0.5 °C。解釋沸點差異的原因。（3 分）

第 5 題（17 分）　化學鍵與結構相關計算

(a) 計算氯化鈉的相對分子質量，以及鈉在氯化鈉中的質量百分比。（3 分）

(b) 117 g 氯化鈉含多少莫耳？其中共有多少個離子（阿佛加德羅常數 = 6.02 × 10^23 /mol）？（3 分）

(c) 計算 0.250 mol 二氯化鎂的質量。（3 分）

(d) 112 g 氧化鈣含多少莫耳？其中離子總數是多少？（3 分）

(e) 一個氧化銅樣本重 8.0 g。已知 Cu 的相對原子質量為 63.5，O 為 16.0，計算樣本中銅的質量。（3 分）

(f) 比較 1 mol 氯化鈉與 1 mol 二氯化鎂所含離子的莫耳數。（2 分）

第 6 題（17 分）　綜合應用：由結構推論性質

(a) 解釋為何氧化鎂的熔點高於氯化鈉，並指出兩個相關的結構因素。（4 分）

(b) 將 100 g 水由 20 °C 加熱至 80 °C，水的比熱容為 4.18 J/(g K)。計算所需能量，以 kJ 表示。（3 分）

(c) 某工廠以 2.0 kW 的功率熔融氯化鈉，運作 1.5 小時。計算所耗電能，以 kWh 表示，並解釋為何熔融而非溶解氯化鈉需要大量能量。（3 分）

(d) 有學生認為「熔點越高，物質中的鍵就越強」。用簡單分子物質與巨型共價結構各舉一例，說明這說法為何不完全正確。（4 分）

(e) 解釋為何銅被用作電線，而石墨被用作電解池的電極。（3 分）