

長庚大學九十七學年度研究所碩士班(含在職專班)招生考試試題

所別: 化工與材料工程所碩士班

考試科目: 無機化學

注意: 請詳細閱讀下列試題, 並請標明題號依試題順序將答案書寫於答案卷上。

每題 10 分

1. 標準石油是由抗爆性高的異辛烷及正庚烷組成, 因石油價格的上揚, 有人主張使用其他替代燃料。試以“化學鍵能”的觀點, 討論有何類之無機化合物可使用於釋放能量優於碳氫化合物之鍵能。
2. 碳氫化合物通常被稱為有機物, 而單由碳構成的大分子(Macromolecules)則有數種無機化學上常討論的化合物, 如石墨、奈米碳管、鑽石、碳簇(Fullerenes)或稱為碳 60。試討論上述大分子的分子內鍵結, 並加以討論碳 60 的分子間鍵結。
3. 氮化硼(Boron nitride)是為與碳元素之”Isoelectronic”, 甚至與碳在溫度與壓力為軸的相圖上有相似性。試討論氮化硼是否有碳所形成的鑽石、奈米碳管及大分子結構。
4. 除了前二題所謂共價鍵之大分子形成之固態晶體外, 緊密堆積的結晶固體, 還包括離子固體及金屬, 試舉例並討論之。
5. 許多觸媒作為氣固相(gas-solid)界面催化反應, 是使用過渡金屬或是金屬氧化物。試闡述反應物與觸媒(為過渡金屬或是金屬氧化物)交互作用的關係。若是光觸媒反應(Photocatalysis)則又是何因子參與反應。
6. 除了氣固界面(gas-solid)的反應外, 液固界面(liquid-solid)的反應, 則用到沸石(Zeolite)或是鋁、矽氧化物(或稱為矽酸等), 也有使用於氯鹼工業的金屬氧化物(如 RuO_2), 這些催化反應的機制, 一為使用電化學反應, 一則為催化反應, 試討論之。
7. 使用氟取代碳氫化合物中的氫而形成碳氟化合物, 而這些鹵素的性質, 使這些化合物的分子可以作為冷媒, 並且全氟化的高分子可為化學惰性以及排水性的高分子材質。試討論之。
8. 電池為現代輕薄短小電子產品的必備元件裝置, 其中最常見的鹼錳電池所使用的氧化錳化合物, 因錳有許多價數, 如+7、+6、+4、+3、+2 價等, 而各自有不同的電化學電位, 試以錳的氧化物(溶液相)表示其價數。
9. 有機金屬化合物如我們體內的血紅素, 或植物的葉綠素, 而著名的異相催化反應(Ziegler-Natta RXN)作為聚合催化也是有機金屬的一例。試舉例討論你所知道的有機金屬的鍵結與反應。
10. 凝膠法(Sol-gel)為低溫製備無機化合物的一種方式, 特別適用於生醫應用相關的合成, 試討論其原理機制, 並舉例說明。