

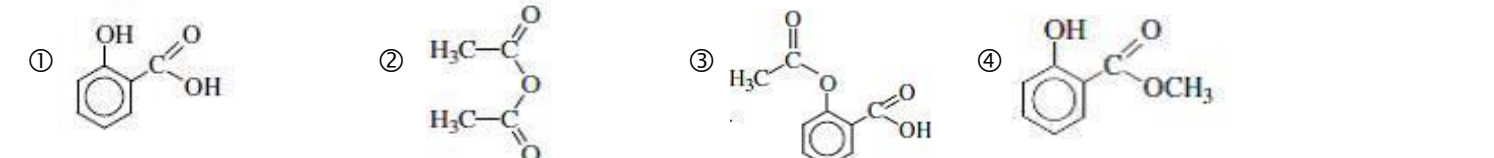
甄試類別【代碼】：化工【R9209】

專業科目 B：化學工業概論

\*入場通知書編號：

注意：①作答前先檢查答案卡(卷)，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡(卷)作答者，該節不予計分。  
 ②本試卷一張雙面，題型為【四選一單選擇題 25 題，每題 2 分；複選題 15 題，每題 2 分；非選擇題 2 題，每題 10 分】，共 100 分。  
 ③第 1~25 題為單選題，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣；以複選作答或未作答者，該題不予計分。  
 ④第 26~40 題為複選題，每題有 4 個選項，其中至少有 2 個是正確答案，各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得該題全部分數；答錯 k 個選項者，得該題(4-2k)/4 之題分；所有選項均未作答或答錯 2 個選項以上者，該題以零分計算。  
 ⑤選擇題限以 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。  
 ⑥非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請依標題指示之題號於各題指定作答區內作答。  
 ⑦請勿於答案卡(卷)上書寫姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。  
 ⑧本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝(錄)影音、資料傳輸、通訊或類似功能)，且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。  
 ⑨答案卡(卷)務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

壹、單選題

- 【1】1.原油的成分含有許多種烴類，須以蒸餾法(分為常壓、減壓兩項操作)將原油送入分級蒸餾塔內，通常在塔頂可得下列何種產物？  
 ①液化石油氣(LPG) ②直餾汽油 ③石油腦 ④煤油
- 【2】2.將多量的異丁烷、丁烯等產物置於觸媒床中反應，合成支鏈多的異辛烷，可得辛烷值高的汽油，稱此操作為下列何者？  
 ①裂解 ②烷化 ③重組 ④聚合
- 【3】3.一般量度纖維的長度以「丹尼」為單位，一丹尼的意義為多長的絲，其重量為 1 公克？  
 ① 900 m ② 1,000 m ③ 9,000 m ④ 10,000 m
- 【2】4.煙火的色彩繽紛又絢爛，它們來自不同類型的金屬鹽類，當遇高溫火焰時，就會發生一些化學變化，例如我們常看到鈉離子其焰色為黃光，是因鈉離子具下列何種特性所致？  
 ①鈉離子可吸收黃光 ②鈉離子可放射黃光  
 ③鈉離子可吸收黃色的補色光 ④鈉離子可放射黃色的補色光
- 【1】5.欲將廢氣中含硫成分的氣體例如 H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub> 等物去除，可利用單乙醇胺(MEA)自填充塔內塔頂進入，並將含硫成分的廢氣自塔底通入，二者充分接觸後將有害成分去除，此方法稱為何？  
 ①吸收法 ②吸附法 ③燃燒法 ④觸媒法
- 【2】6.金屬工業中礦石的選礦最常使用下列何種方法？  
 ①蒸餾法 ②浮選法 ③萃取法 ④結晶法
- 【4】7.有關酵素的敘述，下列何者錯誤？  
 ①是一種蛋白質 ②具有高度催化的功用  
 ③又稱為酶，廣泛存於微生物與動植物體內 ④酵素反應具多樣性，可將基質產生不同的化學反應
- 【1】8.市售常見的十二烷基苯磺酸鈉鹽為屬於下列何種界面活性劑？  
 ①陰離子界面活性劑 ②陽離子界面活性劑 ③兩性界面活性劑 ④非離子型界面活性劑
- 【1】9.一種可被電極化的絕緣體，在外電場作用下，於緊靠帶電體的一端會出現異號的電荷，另一端會出現同號的電荷，這種現象稱為極化，具有此種特性的絕緣體內部產生反抗電場可減弱其內部的電場，主要用作電容器，此種現象稱之為何？  
 ①介電性 ②壓電性 ③半導體性 ④鐵電效應
- 【3】10.阿斯匹靈(Aspirin)也稱乙酰柳酸，通常用作止痛劑、解熱藥，其結構式應為何？  

- 【1】11.高分子材料的薄膜具有選擇性，可使混合物中的某成分通過，阻擋其他成分，以達分離的目的。為了得到去離子水(DI water)，請選擇適當濾膜可依序阻擋細菌、病毒和 Na<sup>+</sup>通過？ A.微濾膜 B.超濾膜 C.逆滲透膜  
 ① ABC ② BAC ③ CBA ④ CAB

- 【4】12.微生物殺蟲劑是利用昆蟲病原細菌，被昆蟲吃入體內後會分解出一種晶體蛋白，可將昆蟲毒殺，最具代表的是下列何種菌？  
 ①鏈球菌 ②青黴菌 ③放射性菌 ④蘇力菌
- 【4】13.界面活性劑的功用可由 HLB 值判斷，HLB 值會介於 1~20 之間，其值愈低在油中的溶解就越大，愈高則在水中的溶解度就越大，今有一非離子型界面活性劑 C<sub>12</sub>H<sub>25</sub>(OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>OH，其 HLB 值為何？  
 ① 4 ② 8 ③ 12 ④ 16
- 【3】14.下列何種物質被稱為化學工業之母？  
 ①酒精 ②紙張 ③硫酸 ④乙烯
- 【2】15.台灣地區自日本時代開始至今，共有幾座輕油裂解工廠？  
 ① 5 座 ② 6 座 ③ 7 座 ④ 8 座
- 【4】16.氮、磷、鉀稱為肥料三要素，其中氮肥又稱葉肥，主要在促進植物莖葉生長及製造葉綠素，以供光合作用產生碳水化合物，而下列何種肥料不屬於氮肥？  
 ①尿素 ②雞糞 ③硫酸銨 ④草木灰
- 【3】17.玻璃的主要成分是 SiO<sub>2</sub>，屬於無定形固體，可視為高黏度過冷液體，下列哪一種玻璃折射率高、散光性低，常用於製造光學儀器？  
 ①鈉玻璃 ②鉀玻璃 ③鉛玻璃 ④硼矽玻璃
- 【4】18.工業上製造 98% 濃硫酸時，通常是利用下列何種物質來吸收 SO<sub>3</sub> 氣體？  
 ①直接用水吸收 ②用單乙醇胺(HOC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>NH<sub>2</sub>)吸收  
 ③用 50% 硫酸吸收 ④用 98% 濃硫酸吸收
- 【3】19.日常生活中常見保麗龍用於製作保溫材料、製作海報、便當盒等，其單體為下列哪一物質？  
 ①乙烯 ②丙烯 ③苯乙烯 ④氯乙烯
- 【4】20.染料可以呈現鮮豔顏色的原因是其結構中含有發色團與助色團，下列何種官能基不是染料中的發色團？  
 ①羰基(>C=O) ②偶氮基(-N=N-) ③硝基(-NO<sub>2</sub>) ④胺基(-NH<sub>2</sub>)
- 【3】21.酸、鹼的製造是重要的化學工業，有關各種酸、鹼的製法，下列何者錯誤？  
 ①哈柏法(Haber)：製造氨(NH<sub>3</sub>) ②索爾未法(Solvay)：製造碳酸鈉(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)  
 ③接觸法：製造鹽酸(HCl) ④氨氧化法：製造硝酸(HNO<sub>3</sub>)
- 【1】22.工業上利用乙烯(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)製造 VCM 時，下列何種化學品為其重要副產物？  
 ①鹽酸 ②硫酸 ③硝酸 ④酒精
- 【3】23.工業上氨(NH<sub>3</sub>)的合成反應 N<sub>2(g)</sub>+3H<sub>2(g)</sub> ⇌ 2NH<sub>3(g)</sub>，ΔH=-92kJ/mol，依照勒沙特列原理(Le Châtelier's principle)，下列哪一種反應條件可提高氨的產率？  
 ①高溫高壓 ②高溫低壓 ③低溫高壓 ④低溫低壓
- 【3】24.煉鐵過程要加入石灰石(CaCO<sub>3</sub>)，石灰石(CaCO<sub>3</sub>)在煉鐵過程是扮演下列何種角色？  
 ①氧化劑 ②還原劑 ③助熔劑 ④催化劑
- 【1】25.聚乙烯(PE)可分為高密度聚乙烯(HDPE)與低密度聚乙烯(LDPE)，有關二者的敘述，下列何者錯誤？  
 ①高密度聚乙烯(HDPE)利用高壓法製得，低密度聚乙烯(LDPE)利用低壓法製得  
 ②高密度聚乙烯(HDPE)含支鏈結構較少，低密度聚乙烯(LDPE)含支鏈結構較多  
 ③高密度聚乙烯(HDPE)結晶性較高，低密度聚乙烯(LDPE)結晶性較低  
 ④高密度聚乙烯(HDPE)平均分子量較高，低密度聚乙烯(LDPE)平均分子量較低

貳、複選題

- 【34】26.高吸水性分子樹脂可由交鏈的聚丙烯酸製造，其分子鏈連接下列何種官能基，故具有高吸水性之功能？  
 ① -CH<sub>3</sub> ② -SiO<sub>2</sub> ③ -COOH ④ -COO<sup>-</sup>Na<sup>+</sup>
- 【14】27.有關酒類的製造，下列敘述何者正確？  
 ①啤酒屬於釀造酒，酒精濃度 3-6%  
 ②威士忌的釀造流程為原料→糖化→發酵→殺菌  
 ③葡萄酒為蒸餾酒  
 ④製酒中的糖化作用，將酒麴至於米飯中，經 18 小時後酒麴中的黴菌將澱粉轉化成麥芽糖
- 【12】28. SBR 是一種合成橡膠其主要用途為車輛輪胎、鞋底等，其單體是由下列何者聚合而成？  
 ①苯乙烯 ②丁二烯 ③丙烯腈 ④異戊二烯
- 【14】29.有關生醫材料之敘述，下列何者正確？  
 ①生醫材料可分為高分子、陶瓷及金屬類  
 ②天然高分子材料常見的有幾丁質、玻尿酸與膠原蛋白，這三者皆為多醣體類材質  
 ③膠原蛋白分子是由兩條多肽鏈所組成的雙股螺旋結構  
 ④陶瓷材料以植入式骨科、齒科的填補材料型態做為臨床應用的功能

【請接續背面】

【24】30.利用重組 DNA 技術製造胰島素，下列敘述何者錯誤？

- ①利用限制酶，切割胰島素質體 DNA 的特定片段
- ②利用聚合酶，可將不同來源的 DNA 連結在一起
- ③可將帶有外源基因的質體送入大腸桿菌中，可大量生產外源基因的產物
- ④利用接合酶，可大量複製重組 DNA

【13】31. 105 年 12 月 1 日起環保署將原先判定大氣之空氣汙染指標(PSI)更換成空氣品質指標(簡稱 AQI)，AQI 指標增列原先 PSI 指標下列何種項目？

- ① PM2.5
- ② PM10
- ③ O<sub>3</sub> 8 小時平均值
- ④ O<sub>3</sub> 12 小時平均值

【134】32.有關波特蘭水泥的特性，下列敘述何者正確？

- ①主要原料包含石灰石、石膏、黏土
- ②  $\frac{SiO_2\%}{CaO\%} = 3$
- ③水硬率(H.M.)在 1.7~2.4 間
- ④水泥中一般會添加 2~3%石膏緩凝劑

【24】33.陶瓷材料具有一般金屬材料所不及的高熔點高硬度、耐腐蝕性、高的機械強度並具有特殊功能性，有關陶瓷材料的敘述，下列何者正確？

- ① ZrO<sub>2</sub> 陶瓷的硬度可達莫氏硬度 9，僅次於鑽石，具極佳耐磨、絕熱及化學抗性
- ② SiC 陶瓷具有極強的共價鍵、高硬度，特別在摩擦時具高抗氧化性
- ③ ZrO<sub>2</sub>-Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 為成分陶瓷其導電度隨環境中 CO<sub>2</sub> 濃度而變，可偵測汽車排氣的 CO<sub>2</sub> 濃度
- ④光學陶瓷是 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、BeO 等，以薄膜塗鍍在眼鏡或鏡頭玻璃上，具濾光、偏光及抗反射等功能

【24】34.不鏽鋼不容易生鏽腐蝕，表面常保潔白光亮，台語俗稱「白鐵」，不鏽鋼中除了鐵以外，主要尚含有下列哪兩種金屬？

- ①鋁(Al)
- ②鉻(Cr)
- ③錳(Mn)
- ④鎳(Ni)

【124】35.在煉油廠中，BTX 是指下列哪幾種芳香烴的簡稱？

- ①苯
- ②甲苯
- ③乙苯
- ④二甲苯

【13】36.工業上常利用合成氣(synthetic gas)來合成甲醇(CH<sub>3</sub>OH)、氨(NH<sub>3</sub>)等重要化合物，合成氣是下列哪兩種氣體的混合氣？

- ①一氧化碳(CO)
- ②二氧化碳(CO<sub>2</sub>)
- ③氫氣(H<sub>2</sub>)
- ④氮氣(N<sub>2</sub>)

【134】37.有關空氣汙染，下列敘述何者正確？

- ①硫氧化物是造成酸雨的主要因素
- ② pH 小於 7.0 的雨水稱為酸雨
- ③溫室效應主要是由 CO<sub>2</sub> 所造成
- ④ NO<sub>2</sub> 是造成光化學煙霧的主要因素

【34】38.有關水汙染，下列敘述何者正確？

- ① BOD 稱為化學需氧量，COD 稱為生化需氧量
- ②一般的汙水通常 BOD > COD
- ③ BOD 越高，表示汙水中有機汙染物越多
- ④肥料與清潔劑會導致水庫優養化

【12】39.聚合物可分為熱塑性樹脂(thermoplastic resin)與熱固性樹脂(thermosetting resin)，下列何者為熱塑性樹脂？

- ①聚乙烯樹脂
- ②聚苯乙烯樹脂
- ③酚甲醛樹脂
- ④環氧樹脂

【124】40.常見的鐵礦有五種：磁鐵礦(Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)、赤鐵礦(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、褐鐵礦(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·3H<sub>2</sub>O)、菱鐵礦(FeCO<sub>3</sub>)、黃鐵礦(FeS<sub>2</sub>)，下列敘述何者正確？(Fe=56, O=16, S=32)

- ①黃鐵礦(FeS<sub>2</sub>)外觀呈金黃色，俗稱愚人金
- ②磁鐵礦(Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)含鐵量高於赤鐵礦(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)
- ③鐵是地殼中含量最高的金屬
- ④以黃鐵礦(FeS<sub>2</sub>)為原料煉鐵時，會產生 SO<sub>2</sub>，造成空氣汙染

## 參、非選擇題二大題（每大題 10 分）

第一題：

◎高雄市小港區高坪七路和高坪六街的交叉路口一處倉庫，7 日上午 10 時 43 分發生一起嚴重火警！現場爆炸聲頻傳，火光、濃煙四射，也由於起火物為鋁鎂合金，警消到場後也僅能在四周架設水線防護，試圖丟射消防砂撲滅，不過火勢仍相當猛烈，已從倉庫起火點延燒至馬路對面的公司兼住家。初步了解，起火原因疑似為老闆使用電焊不慎，火花引燃戶外堆置的鎂粉與鋁合金等金屬物，使得火警發生後，白煙直衝天際，火勢燃燒猛烈。消防局事後統計，這場火警共花了約 5 個半小時，在下午 4 時 22 分撲滅火勢，動用 19 個消防分隊共 46 車 104 人前往搶救。

◎此火場也產生類似鋁熱反應，而放出大量的熱與白煙，所謂鋁熱法為利用鋁的還原性獲得高熔點金屬單質的方法，此種反應被稱為鋁熱反應。鋁熱劑（鋁與金屬的混合物）著火點較高，需要引燃。常見的是用鎂條作為引燃劑（若氧氣不足鎂燃燒不充分的話，亦可再混入適量氯酸鉀或過氧化鉬，但易自燃），亦可用高溫噴槍點燃。插入混合物中的部分鎂條燃燒時，氯酸鉀則是助燃劑，以保證鎂條的繼續燃燒，同時放出足夠的熱量引發氧化鐵和鋁粉的反應。由於該反應放出大量的熱，溫度可達 2500℃，並發出耀眼光芒，只要反應已經引發，就可劇烈進行，放出的熱使生成的鐵熔化為液態。

請就此火災，回答下列問題：

（一）請說明鎂鋁合金火災為何不可使用水柱來滅火？可以改用乾粉或 CO<sub>2</sub> 來滅火嗎？理由為何？

【4 分】

（二）已知 Al<sub>2</sub>O<sub>3(s)</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 的標準莫耳生成熱為 -1675.7 kJ·mol<sup>-1</sup>、-824.2 kJ·mol<sup>-1</sup>，則 2.14kg 的鋁熱劑可放出多少熱量 kJ？（假設鋁熱劑含 Al 與 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 的莫耳比為 2：1，原子量 Al:27，Fe:56）

【6 分】

第二題：

隨著國民生活水準提高，發展經濟的過程，也要兼顧環保議題，近年來各國紛紛強調綠色化學，以提高「原子利用率」為原則，研究如何在生產過程中充分利用原料及能源，減少廢棄物對大自然環境產生衝擊，請回答下列問題：

（一）為求產業的永續經營與發展，廢棄物的處理要兼顧 5R 的原則，請問何謂環保 5R？寫出中文與英文意義。【5 分；中文及英文均寫對才給分】

（二）日常生活中充滿各種塑膠，為了方便識別及回收，1988 年美國塑膠工業協會提出其分類編碼方式，利用 1~7 的數字來標示，其中【圖二】代表其他塑膠(Other 或 O)，請寫出 1~5 號分別代表何種塑膠？【5 分；請以中文及縮寫表示，且中文及縮寫均寫對才給分】

