

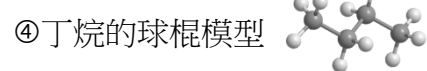
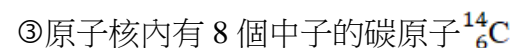
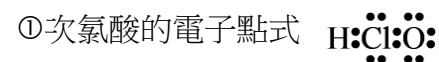
*入場通知書編號：_____

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，不予計分。
 ②本試卷一張雙面共 48 題【四選一單選選擇題 30 題，每題 1.6 分；複選題 16 題，每題 2 分；非選擇題 2 題，每題 10 分】，共 100 分。
 ③第 1~15 題、第 24~38 題為單選題，請選出最適當答案；未作答者，不予計分。
 ④第 16~23 題、第 39~46 題為複選題，每題至少有 2 個(含)以上應選之選項，各選項獨立判定，全對得 2 分，答錯 1 個選項者得 1 分，答錯 2 個選項(含)以上或所有選項均未作答者得 0 分。
 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，請參照答案卷所載注意事項，於各題指定作答區內作答，並標明題號及小題號。
 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、專業科目 A.普通化學

一、單選題

- 【4】1.下列水溶液，哪一項呈鹼性？
 ① NH₄NO₃ ② (NH₄)₂SO₄ ③ KCl ④ K₂CO₃
- 【3】2.血紅素與葉綠素結構中的中心粒子，分別為下列何種金屬？
 ① Fe²⁺、Co²⁺ ② Ca²⁺、Mg²⁺ ③ Fe²⁺、Mg²⁺ ④ Cr³⁺、Fe³⁺
- 【2】3.下列混合氣體，哪一項為水煤氣？
 ① C + H₂O ② CO + H₂ ③ H₂ + CO₂ ④ CO + CO₂
- 【1】4.某氣體的勻相反應：2A + B → 3C + D，在 80 °C 時測得其反應速率常數 k = 3.0 M s⁻¹，則此反應總級數應為多少？
 ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3
- 【1】5.下列敘述何者錯誤？



- 【3】6.下列各 0.1 M 的水溶液，何種酸的共軛鹼在其溶液中之莫耳濃度最小？
 ① HCl ② H₂SO₄ ③ CH₃COOH ④ HNO₃
- 【3】7.乙炔和足量的氫氣在鉑金屬催化下反應，下列何者為主要產物？
 ①乙醇 ②苯 ③乙烷 ④苯乙烯
- 【4】8.家庭使用的天然氣，其主要成分為甲烷。有關甲烷的敘述，下列何者正確？
 ①甲烷易溶於水
 ②甲烷本身具有臭味
 ③甲烷的碳以 sp² 混成軌域參與鍵結
 ④同溫、同壓時，甲烷的密度比空氣小
- 【2】9.下列物質何者均為網狀固體？
 ①乾冰、石英、金剛石 ②石英、金剛石、矽晶
 ③碘晶體、石墨、氯化鈉 ④氧化鈉、金剛石、氯化氫

【4】10.今年是門得列夫發現元素週期表 150 周年。下表是元素週期表的一部分，W、X、Y、Z 為短週期主族元素，W 與 X 的價電子總和為 8。下列敘述何者錯誤？

			W
	X	Y	Z

- ①原子半徑：W < X ②常溫常壓下，Y 元素為固態
 ③ Z 的氣態氫化物分子為 ZH₃，形狀是三角錐 ④ X 的最高價氧化物易溶於水，形成強鹼性溶液
- 【3】11.進行下列氣體製備實驗：實驗 I 為二氧化錳與濃鹽酸共熱反應，實驗 II 為亞硝酸鈉與氯化銨置入試管中共熱反應；實驗 III 為氫氧化鈣與氯化銨置入試管中加熱。哪一項實驗所收集到的主要氣體比空氣輕，且該氣體溶於水會使 pH 值增大？
 ① I ② II ③ III ④以上皆非

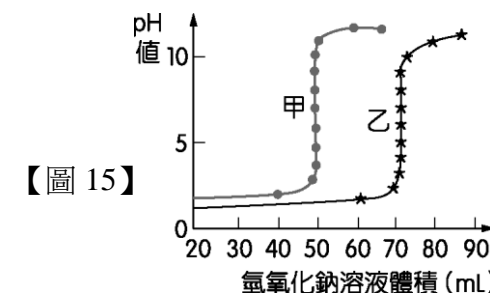
【2】12.已知下列半反應電位：Ni²⁺ + 2e⁻ → Ni E° = -0.25 V； $\frac{1}{2}$ Br₂ + e⁻ → Br⁻ E° = 1.06 V，若要進行反應：Ni²⁺ + 2Br⁻ → Br₂ + Ni，至少須要提供最小電壓（伏特）？

- ① 2.37 ② 1.31 ③ 0.81 ④ 0.25
- 【2】13.已知 0.1 M 某弱酸溶液中之[H⁺]濃度與 1 × 10⁻⁴ M 的 HCl(aq) 中之[H⁺]濃度相同，則該弱酸之解離常數(K_a)約為多少？
 ① 10⁻⁸ ② 10⁻⁷ ③ 10⁻⁶ ④ 10⁻⁵

- 【2】14.在室溫下，下列水溶液中何者的滲透壓最高？
 ① 4.0 × 10⁻³ M 的 CH₃COOH(aq)
 ② 4.0 × 10⁻³ M 的 KI(aq)
 ③ 2.0 × 10⁻³ M 的 CaCl₂(aq)
 ④ 5.0 × 10⁻³ M 的 C₆H₁₂O₆(aq)

【4】15.利用標準的氫氧化鈉溶液，標定一體積為 20 mL 的硫酸溶液，以酚酞為指示劑，其滴定曲線如【圖 15】中的曲線甲。若事先於硫酸溶液中，加入 2 M 的鹽酸 4 mL，則滴定曲線如曲線乙。依據此實驗結果，下列敘述何者正確？

- ①氫氧化鈉的濃度為 0.25 M
 ②氫氧化鈉的濃度為 0.50 M
 ③硫酸的濃度為 0.25 M
 ④硫酸的濃度為 0.50 M



【圖 15】

二、複選題

- 【1,2,3】16.有關甲醛(HCHO)和甲酸甲酯(HCOOCH₃)的敘述，下列哪些正確？（原子量：H=1，C=12，O=16）
 ①兩者的實驗式均為 CH₂O
 ②兩者所含元素的質量百分率組成相同
 ③等重時，兩者所含的原子總數相同
 ④等重時，兩者所含的分子總數相同
- 【2,3】17.下列哪些方法可以鑑別葡萄糖水溶液與純水？
 ①測量 pH 值 ②測量密度 ③測量沸點 ④利用藍色氯化亞鈷試紙測試
- 【3,4】18.下列醣類中哪幾種是雙醣？
 ①纖維素 ②果糖 ③蔗糖 ④麥芽糖
- 【1,4】19.下列物質中哪些硫的氧化數為+6？
 ① SO₃ ② H₂S ③ H₂SO₃ ④ SF₆
- 【2,3】20.下列哪些原子軌域是存在的？
 ① 2d ② 5p ③ 6s ④ 3f
- 【1,3】21.在含有 I⁻ 與 SO₄²⁻ 的混合液中，可加入下列哪些離子來分離？
 ① Ba²⁺ ② Pb²⁺ ③ Ag⁺ ④ Al³⁺
- 【2,4】22.有關氯、溴及碘的敘述，下列哪些正確？
 ①碘化鉀水溶液與澱粉反應可產生藍色沉澱 ②氧化力大小順序：Cl₂ > Br₂ > I₂
 ③三者的氫化物以 HCl 酸性最強 ④溴化銀可作為攝影底片的感光塗層
- 【1,4】23.下列哪些難溶性鹽類，會因 pH 值下降而增加溶解度？
 ① CuS ② PbCl₂ ③ AgI ④ Ag₃PO₄

【請接續背面】

貳、專業科目 B.化工原理

一、單選題

【2】24.已知某理想氣體在 25°C 及 380 mmHg 時其體積為 400 ml，且其重量為 0.59 g，請計算此氣體之分子量為何？(R=0.082 L*atm/(g-mol*K))

- ① 62 ② 72 ③ 82 ④ 92

【3】25.有一開放式儲油槽內儲存某種油性液體，已知此油性液體的密度為 850 kg/m³，且儲油槽的直徑為 10 m、液體深度為 5 m。若當時的大氣壓力為 1 atm，請計算儲油槽底部的絕對壓力為多少 kPa？(g=9.8 m/sec²)

- ① 100.98 ② 122.98 ③ 142.98 ④ 162.98

【3】26.有一理想氣體（分子量為 32）32 g，在 27°C 下，體積自 10 L 膨脹至 20 L，請問此理想氣體對外所做的功約為多少 cal？(ln2=0.693，R=1.987 cal/(mol*K))

- ① 213 ② 313 ③ 413 ④ 513

【1】27.若 10 kg 的濕空氣中含有 0.15 kg 的水蒸氣，請問其絕對濕度為多少 kg H₂O/kg 乾空氣？

- ① 0.0152 ② 0.0304 ③ 0.0456 ④ 0.0608

【4】28.已知水在管徑為 2 cm 的圓管中流動，若在其後連接管徑為 4 cm 的擴大圓管，請問在擴大圓管中的流速為原來流速的多少倍？

- ① 2 ② 1 ③ 0.5 ④ 0.25

【4】29.界面活性劑的性能可以用 HLB 值的大小來表示，若某一界面活性劑的 HLB 值界於 15~20，則此界面活性劑的下列何種作用愈大？

- ① 消泡 ② 潤濕 ③ 乳化 ④ 溶解

【2】30.有關離心泵的敘述，下列何者正確？

- ① 對於低黏度的液體不適合輸送 ② 會有氣結現象(Air binding)，故操作時要加入液體排氣
③ 因其揚程高，會有脈動現象 ④ 啟動時為防止葉輪反轉，故需要先將出口閥開啟

【3】31.某學生因實驗的需要擬配製 0.5 M 的硫酸溶液 200 ml，市售的濃硫酸濃度為 98%，其比重為 1.84，請問此學生須取多少 ml 的濃硫酸？（硫酸分子量為 98）

- ① 3.43 ② 4.43 ③ 5.43 ④ 6.43

【3】32.彈卡計(Bomb calorimeter)常用來測定物質的燃燒熱，若彈卡計內裝水 200 g，彈卡計的水當量為 80 g，反應器內裝有 A 物質（分子量為 16）0.5 g，完全燃燒後可使溫度上升 10°C，請計算 A 物質的莫耳燃燒熱為多少 kcal/mol？（水的比熱容量為 1 kcal/(kg*°C)）

- ① -69.6 ② -79.6 ③ -89.6 ④ -99.6

【4】33.某學生使用奧斯特瓦德(Ostward)黏度計測定 A 與 B 兩液體的黏度，已知在 25°C 下 A 液體的密度為 1.0 g/cm³ 與 B 液體的密度為 0.9 g/cm³，若在相同體積時測得 A 與 B 兩液體流過黏度計所需的時間分別為 60 秒及 100 秒，假設 A 液體的黏度為 1 cp，請計算 B 液體的黏度為多少 cp？

- ① 4.5 ② 3.5 ③ 2.5 ④ 1.5

【3】34.已知有一直徑 5 cm 的塑膠圓球(密度 2500 kg/m³)，在 25°C 的油中沈降速度為 0.08 m/sec，若油的黏度為 34.03 kg/(m* sec)，請計算油的密度約為多少 kg/m³？(g=9.8 m/sec²)

- ① 300 ② 400 ③ 500 ④ 600

【1】35. A 與 B 的混合液在 80°C 的相對揮發度為 2.5，已知達氣液平衡時 A 與 B 的液相莫耳分率分別為 x_A=0.4 與 x_B=0.8，請問平衡時 A 與 B 的氣相莫耳分率(y_A，y_B)分別為多少？

- ① y_A=0.625，y_B=0.909 ② y_A=0.525，y_B=0.808
③ y_A=0.425，y_B=0.707 ④ y_A=0.325，y_B=0.606

【1】36.學生做固體乾燥實驗測得濕泥漿含有水份 60%，經由乾燥後有 70%水份被去除，請問乾燥後的泥漿約含有多少%水份？

- ① 31 ② 41 ③ 51 ④ 61

【2】37.以 5 安培的電流通入硝酸銀溶液中，若要在陰極上有 8.4 g 銀析出，請問約需多少分鐘？（銀的分子量 108）

- ① 15 ② 25 ③ 35 ④ 45

【2】38.已知某液體在 25°C 時之蒸氣壓為 380 mmHg，若其正常沸點下的莫耳氣化熱為 10,000 cal/mol 請計算該液體之正常沸點約為多少°C？(ln2=0.693，R=1.987cal/(mol*K))

- ① 28 ② 38 ③ 48 ④ 58

二、複選題

【2,4】39.工業上常使用流量裝置測量流量，有關流量裝置的敘述，下列何者正確？

- ① 孔口流量計的精確度高且摩擦損失小
② 皮托計是屬於差壓式流量計可用來測量點流速
③ 浮標流量計是屬於差壓式流量計可用來測量體積流率
④ 文氏流量計是屬於差壓式流量計且摩擦損失小

【2,3】40.有關液體的敘述，下列何者正確？

- ① 液體的蒸汽壓隨溫度的增加而減少 ② 液體的黏度隨溫度的增加而降低
③ 液體的表面張力隨溫度的增加而降低 ④ 液體的密度較氣體小

【2,4】41.有關萃取的操作，下列敘述何者正確？

- ① 萃取的操作是利用濃度差的原理進行物質分離
② 若分離的混合物具有共沸現象是較適合萃取的操作
③ 萃取溶劑的選擇原則通常選高黏度且高揮發性的溶劑
④ 目前食品工業最常使用超臨界萃取的溶劑是二氧化碳

【3,4】42.有關熱力學的敘述，下列何者正確？

- ① 密閉系統為與外界有質量交換而無能量交換之系統
② 熱量的傳遞是由低溫傳到高溫
③ 熱力學第一定律也稱能量不滅定律
④ 熱力學第二定律的敘述中，宇宙的熵值可趨向於增加到最大值

【1,4】43.有關相律(Phase rule)的敘述，下列何者正確？

- ① 相律的表示式為 F=C-P+2
② 系統中所含的相數越多，自由度越大
③ 一大氣壓下，液態水與水蒸汽達到平衡時其自由度為 1
④ 在水的三相點時其自由度為 0

【1,3,4】44.有關蒸餾的敘述，下列何者正確？

- ① 蒸餾的原理是利用物質的沸點不同而進行分離
② 蒸餾塔的溫度分布是由塔頂到塔底溫度愈來愈小
③ 蒸餾操作時若增加回流比則塔頂產品濃度提高
④ 蒸餾操作時若增加回流比則操作成本增加

【1,3】45.有一熱化學反應方程式 CO_(g)+2H_{2(g)}⇌CH₃OH_(g) ΔH=-25 kcal/mol，下列哪些條件有利 CH₃OH_(g) 的生成？

- ① 降低溫度 ② 降低壓力 ③ 加入更多的 CO_(g) ④ 加入更多的 CH₃OH_(g)

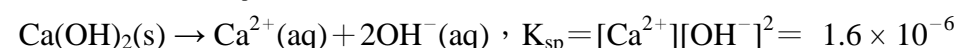
【2,4】46.已知某流體的密度為 0.9 g/cm³ 且黏度為 40 厘泊(cp)，若以 9.0 kg/sec 的質量流率，流入直徑為 2 cm 之水平圓管中，下列計算何者正確？(π=3.14159)

- ① 體積流率為 0.02 m³/sec ② 平均流速為 31.83 cm/sec
③ 在圓管中的流動為層流 ④ 每公尺管長的摩擦損失為 113.17 J/kg

參、非選擇題二大題（每大題 10 分；計算題未列出計算過程者，不予計分）

第一題：

熟石灰（氫氧化鈣）常當作灰泥、牆粉、水泥和其他建築與鋪路材料等用途。已知氫氧化鈣在水中溶解的反應式及溶度積(K_{sp})表示式如下：



在高中化學的溶度積實驗課程中，因草酸鎂(MgC₂O₄)亦不易溶於水，故配製其飽和溶液，過濾後得到澄清液，再將澄清液酸化後，以過錳酸鉀溶液滴定，得[C₂O₄²⁻]=0.02M。請回答下列草酸鎂的相關問題：

（一）寫出草酸鎂飽和溶液，在酸性下以過錳酸鉀溶液滴定的離子反應式。【4 分】

（二）草酸鎂的溶度積(K_{sp})為多少？【3 分】若草酸鎂在 0.1 M 的 Mg(NO₃)₂(aq)中，其溶解度為多少 M？【3 分】

第二題：

某工程師操作一逆流式殼管式熱交換器，已知 A 流體(比熱為 1.0 J/g*°C)以質量流率 100 g/hr 流入管外中，其入口溫度為 90°C，出口溫度為 70°C，B 流體則流入管內，其入口溫度為 20°C，出口溫度為 65°C，若其熱傳有效面積為 20 m²，請問：

（一）對數平均溫度差(ΔT_m)為多少°C？【5 分】

（二）總熱傳係數(U_o)為多少 J/(hr*m²*°C)？(ln2=0.693)【5 分】