

台灣糖業股份有限公司 109 年度新進工員甄試試題

甄試類別【代碼】：化工 1【Q7909】、化工 2【Q7910】

專業科目：A.普通化學、B.化工原理

*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，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、專業科目 A.普通化學

一、單選題

【3】1.亞硒酸鈉由鈉、硒、氧三種元素組成，其中硒元素(Se)的氧化數為+4，則亞硒酸鈉的化學式為何？

- ① NaSeO₃ ② Na₂SeO₂ ③ Na₂SeO₃ ④ Na₂SeO₄

【2】2.下列化合物中，何者不符合八隅體規則？

- ① CO₂ ② NO₂ ③ SO₂ ④ CCl₄

【3】3.難溶性鹽：氯化亞汞的化學式為何？

- ① HgCl ② HgCl₂ ③ Hg₂Cl₂ ④ HgCl₃

【4】4.西元 2019 年是門德列夫發表元素週期表 150 周年。為紀念門德列夫，將在 1955 年發現的一種新元素命名為『鐳』，其在元素週期表中的相關資訊如【圖 4】所示，下列敘述何者錯誤？

- ①屬於金屬元素 ②元素符號為 Md ③原子序為 101 ④中子數為 258

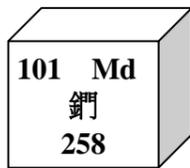
【2】5.水溶液的 BOD 值為 5 × 10⁻³ %，相當於多少 ppm？

- ① 5 ② 50 ③ 500 ④ 5000

【3】6.已知 20°C 時，NaCl 和 NaNO₃ 的溶解度分別為每 100 克水溶解 36 克和 88 克。

	編號	甲	乙	丙	丁	戊
	溶質種類	NaCl	NaCl	NaNO ₃	NaNO ₃	NaNO ₃
	加入溶質質量(g)	15	30	15	30	45
	溶劑水的質量(g)	50	50	50	50	50

【圖 4】



請問甲~戊所得溶液，下列何者屬於飽和溶液？

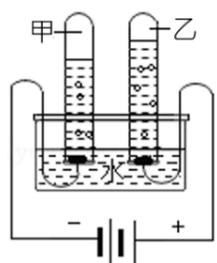
- ①甲丙 ②乙丁 ③乙戊 ④丁戊

【4】7.有關某些公司的廣告詞，從化學觀點判斷，下列何者說法較科學？

- ①美容廣告—能將水分子變得更小 ②飲用水廣告—純水不含任何離子
 ③化妝品廣告—純天然護膚，不含任何化學物質
 ④礦泉水廣告—呈弱鹼性，含鉀、鈣、鈉、鎂離子等多種人體所需的礦物質

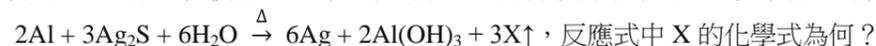
【4】8.有關電解水的實驗如【圖 8】，下列敘述何者正確？

- ①試管乙中得到 H₂ ②產生 H₂ 與 O₂ 的體積比約為 1：2
 ③實驗結果證明了水是 H₂ 和 O₂ 的混合物
 ④試管乙中的氣體，可將帶有餘燼火星的木條復燃



【圖 8】

【1】9.銀器變黑是因為表面生成黑色的 Ag₂S。欲使銀器變亮，可先用洗衣粉洗去表面油污，再和鋁片一同放入碳酸鈉溶液中煮，至銀器恢復銀白色時，取出銀器，用清水洗淨即可。過程中發生的化學反應式為：

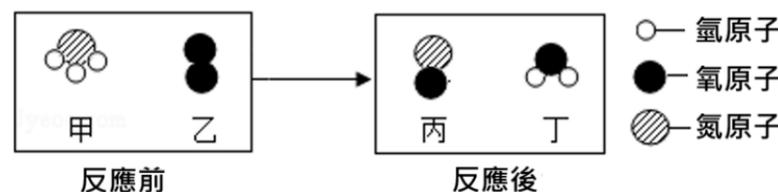


- 反應式中 X 的化學式為何？
 ① H₂S ② SO₂ ③ SO₃ ④ O₂

【4】10.在對抗新冠病毒的防疫知識中，下列敘述何者錯誤？

- ①為了防止蛋白質變性，病毒疫苗一般需要冷藏存放 ②新冠病毒 DNA 分子結構中具有氫鍵，氫鍵具有方向性
 ③在選用酒精消毒時，75%的酒精溶液比 95%的殺菌效果好
 ④生產醫用口罩的布料主要原料是聚丙烯，其單體分子中的所有碳原子都是 sp² 混成軌域

【3】11.利用氨氣氧化的反應可製備一氧化氮氣體，其反應前後分子種類變化的微觀示意圖如【圖 11】。下列敘述何者錯誤？



【圖 11】

- ①乙的莫耳質量為 32 ②甲中的氮、氫原子個數比為 1：3
 ③產物中丙與丁的分子個數比為 1：2 ④丙分子中電子的路易斯結構不遵守八隅體

【4】12.若欲區分下列各組物質，下列何者操作無法鑑別？

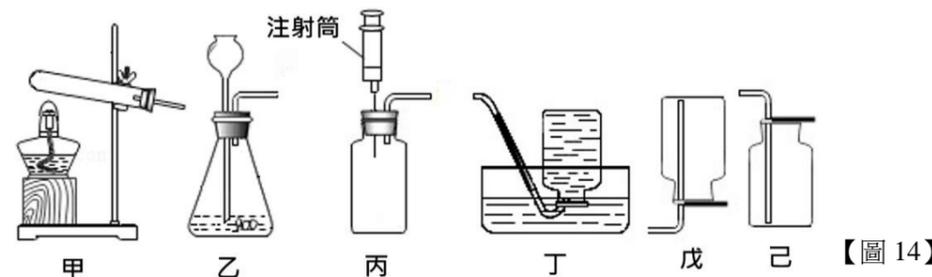
選項	辨別物質	實驗操作
甲	硬水和軟水	加入肥皂液
乙	棉線和羊毛線	點燃，聞燃燒的氣味
丙	氯化銨固體和食鹽固體	在燒杯中加水溶解，觸摸燒杯溫度變化
丁	二氧化碳和氨氣	將帶有餘燼火星的木條置入瓶中

- ①甲 ②乙 ③丙 ④丁

【2】13.在標準溫壓下，甲氣球充填一種未知氣體，其體積為另一氫氣球的 4 倍，重量為氫氣球的 32 倍，則甲氣球所含的分子數，為氫氣球的幾倍？

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8

【2】14.高中課程中製備氧氣的實驗，是利用氯酸鉀固體在二氧化錳催化下進行分解反應，可收集較純的氧氣：2KClO₃ → 2KCl + 3O₂，其實驗裝置應由【圖 14】中哪兩個組裝而成？



【圖 14】

- ①乙丁 ②甲丁 ③丙己 ④乙戊

【2】15.在 27°C 時，取 2 莫耳 AB(g)和 3 莫耳 B(g)，置入某密閉容器中，初始壓力為 3atm，當完全反應為 AB₂(g) 後，再加熱為 327°C，則容器內壓力為多少 atm？

- ① 1.5 ② 3.6 ③ 4.5 ④ 5.4

二、複選題

【3,4】16.下列化學式，何者是以實驗式表示？

- ①乙烷 C₂H₆ ②醋酸 CH₃COOH ③氯化鉀 KCl ④石英 SiO₂

【1,2】17.在 25°C 時，有關 0.01M 的 HCl 水溶液之敘述，何者正確？

- ① [H⁺] = 0.01 M ② [OH⁻] = 10⁻¹² M ③ pH > pOH ④ [H⁺][OH⁻] > 14

【3,4】18.於 25°C 時，反應 A + 2B → C + D 之速率常數 k 的單位為 mol⁻¹L s⁻¹，下列何者可能為此反應的速率定律式？

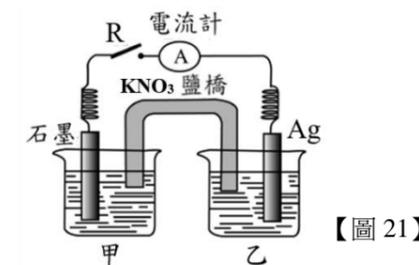
- ① Rate = k[A] ② Rate = k[B]
 ③ Rate = k[A][B] ④ Rate = k[A]²

【1,4】19.下列何者原子或離子的基態電子組態，具有未成對的電子？

- ① ²⁴Cr ② ²¹Sc³⁺
 ③ ³⁰Zn²⁺ ④ ²⁵Mn²⁺

【2,3,4】20.電解濃食鹽水的主要產物有下列何者？

- ①鈉金屬 ②氫氣
 ③氯氣 ④氫氧化鈉



【圖 21】

【2,4】21.已知常溫下的反應：Fe³⁺(aq) + Ag(s) ⇌ Fe²⁺(aq) + Ag⁺(aq) 的平衡常數 K = 0.3。現將含 0.01M 的 Fe(NO₃)₂ 和 0.10M 的 Fe(NO₃)₃ 之混合溶液倒入燒杯甲中，將含 0.10M 的 AgNO₃ 溶液倒入燒杯乙中，組裝如【圖 21】，按下開關 R，瞬間測得 0.09 伏特的電壓。有關該電池的敘述，下列何者正確？

- ①電池發生的總反應中 Ag⁺會氧化 Fe²⁺ ②鹽橋中陽離子從乙杯往甲杯的方向移動
 ③石墨為負極，電極反應為 Fe²⁺ → Fe³⁺ + e⁻ ④當電流計指針歸零時，代表總反應達到平衡狀態

【請接續背面】

- 【2,4】22.以 0.10 M 的 NaOH(aq)分別滴定甲杯：10.0 毫升 0.10 M 的 CH₃COOH(aq)及乙杯：10.0 毫升 0.10 M 的 HCl(aq)，加入適當指示劑後開始滴定，有關此滴定之敘述，下列何者正確？
① 滴定達當量點時，乙杯為酸性
② 滴定達當量點時，pH 值：甲>乙
③ 甲基紅適用為甲、乙兩杯滴定實驗的指示劑
④ 滴定達當量點時，所需的 NaOH(aq)體積：甲=乙
- 【2,3】23.有關「丁烯二酸」之敘述，下列何者正確？
① 熔點：順式>反式
② 沸點：反式>順式
③ 酸性：順式>反式
④ 在水中的溶解度：反式>順式

貳、專業科目 B.化工原理

一、單選題

- 【2】24.有關理想氣體相關定律之敘述，下列何者錯誤？
① 波以耳定律(Boyle's law)是指在固定溫度下一定量氣體的體積與壓力成反比
② 查理定律(Charles's law)是指在固定壓力下一定量氣體的體積與絕對溫度成反比
③ 亞佛加厥定律(Avogadro's law)是指在相同溫度及相同壓力下相同體積的氣體會有相同的分子數
④ 亞馬加特分容定律(Amagat's law)是指在定溫度及定壓力下混合氣體之總體積等於相同溫度及壓力下之各成分氣體的分容之和
- 【3】25.已知某氣體之臨界壓力為 50 atm、臨界溫度為 300 K 及其臨界莫耳體積為 40 L/g-mol，請計算此氣體之臨界可壓縮係數 Z_c 為多少？(R=0.082 L*atm/(g-mol*K))
① 61.3
② 71.3
③ 81.3
④ 91.3
- 【2】26.某一流體的密度為 0.9 g/cm³ 且黏度為 20 厘泊(cP)，若其流經一圓管的內直徑為 4 cm，測得其平均流速為 20 cm/sec，請計算其雷諾數(Reynold number)為多少？
① 180
② 360
③ 540
④ 720
- 【3】27.有一工程師欲輸送某種油品進儲槽，已知此油品的黏性很大，下列何種泵較適合進行此工作？
① 離心泵
② 活塞泵
③ 螺旋泵
④ 往復泵
- 【3】28.經由白努利定律的推導可知，差壓式流量計的流體體積流率與其量測之壓力差的關係，下列何者正確？
① 體積流率與壓力差的二次方成正比
② 體積流率與壓力差的二次方成反比
③ 體積流率與壓力差的平方根成正比
④ 體積流率與壓力差的平方根成反比
- 【2】29.完全互溶的二成分氣液相平衡系統，其自由度為多少？
① 1
② 2
③ 3
④ 4
- 【2】30.有關於亨利定律(Henry's law)之敘述，下列何者正確？
① 在一定溫度下，微溶性氣體的溶解度與其在氣相的分壓成反比
② 在一定溫度下，微溶性氣體的溶解度與其在氣相的分壓成正比
③ 在一定壓力下，微溶性氣體的溶解度與其在氣相的溫度成反比
④ 在一定壓力下，微溶性氣體的溶解度與其在氣相的溫度成正比
- 【2】31.有一玻璃圓球粒子的密度為 2.5 g/cm³，若將 1.5 kg 的玻璃圓球粒子堆積後的體積為 750 cm³，請計算玻璃圓球粒子堆的空隙度為多少？
① 0.1
② 0.2
③ 0.3
④ 0.4
- 【1】32.已知有一濕紙漿的乾基含水率為 2.0 (kg H₂O/kg 乾固體) 且其重量為 1500 kg，請計算濕紙漿內含有多少 kg 的水分？
① 1000
② 2000
③ 3000
④ 4000
- 【4】33.某研究員應用毛細管上升法進行表面張力量測實驗，已知 A 液體在 25°C 下之密度為 0.8 g/cm³，A 液體在半徑為 0.010 cm 之毛細管中上升的高度為 2.50 cm，請計算 A 液體之表面張力為多少 dyne/cm？(g=980 cm/sec²，假設接觸角(θ)甚小導致 cosθ=1)
① 6.8
② 7.8
③ 8.8
④ 9.8
- 【2】34.工廠常以泵輸送流體，已知某一泵的輸出泵功為 149.2 J/kg，可以輸出質量流率為 10 kg/sec 的油，若此泵的泵效率為 80%，請計算此泵的制動功率(Brake power)為多少 hp？(1hp=746 J/sec)
① 1.5
② 2.5
③ 3.5
④ 4.5
- 【4】35.有一 2 mole 的理想氣體 A(其熱容量為(5/2)R)由 25°C 加熱到 125°C，若此加熱採用定壓過程，請計算此過程所需要的熱量為多少 J？(R=8.314 J/(g-mol*K))
① 1157
② 2157
③ 3157
④ 4157
- 【2】36.有一溶液 100 g 是由 60%的有機物 A 及 40%的水所組成，若在 25°C 時可形成有機層及水層之二液層，已知水層中含有 10%的有機物 A，而有機層則含有 80%的有機物 A，請計算有機層為多少 g？
① 61.43
② 71.43
③ 81.43
④ 91.43
- 【2】37.已知有一化學反應 A→B 為零級反應，若 A 之濃度由 2 M 反應至 1 M 需時 10 min，請計算若 A 由 1 M 降至 0.8 M 需要多少 min？
① 1
② 2
③ 3
④ 4
- 【3】38.已知某液體在 25°C 時之蒸氣壓為 380 mmHg 及 35°C 時之蒸氣壓為 760 mmHg，請計算此液體之莫耳氣化熱為多少 kcal/mol？(ln2=0.693，R=1.987 cal/(mol*K))
① 10.64
② 11.64
③ 12.64
④ 13.64

二、複選題

- 【1,2】39.有關流體輸送之敘述，下列何者錯誤？
① 流體在圓管內的速度分佈以管壁速度最大而管中心速度最小
② 流體在圓管內為亂流時，流體的平均速度為管中心速度的一半
③ 雷諾數(Reynold number)是判斷流體流動形態的指標
④ 流體流經管路時，會因摩擦而損失能量稱為摩擦損失(Friction loss)

- 【3,4】40.有關奈米(nanometer)現象之敘述，下列何者錯誤？
① 1 奈米 (nm)=10⁻⁹ m
② 1 奈米大約是 2~3 個金屬原子
③ 奈米級金粒子具有抗菌效果，可以使用在抗菌除臭、淨水及醫療等用途
④ 奈米級二氧化矽(SiO₂)具光觸媒作用，可以分解有機物，以達到去污、除臭及淨水的功能
- 【2,4】41.工業上吸收的操作中，吸收劑的選擇是非常重要的，下列對於吸收劑之選擇，何者錯誤？
① 使用無腐蝕性的吸收劑可節省設備費
② 高揮發性的吸收劑在吸收過程會因蒸發而損失的量較少
③ 水是工業上最常使用的吸收劑
④ 高黏度的吸收劑在吸收塔內操作流動阻力較小，熱傳效率較大
- 【1,3,4】42.有關反應速率之敘述，下列何者正確？
① 零級反應的半生期與反應物的初濃度成正比
② 一級反應的半生期與反應物的初濃度有關
③ 二級反應指反應速率與反應物濃度的二次方成正比
④ 化學反應提高溫度可以增加反應速率
- 【3,4】43.為了使工程上儀表記號統一，美國儀表協會(ISA)用英文字母代表其意義，下列何者錯誤？
① FCV 表示流量控制閥
② LIA 表示液位指示警報器
③ PC 表示壓力指示器
④ TR 表示溫度控制器
- 【2,3】44.有關阿瑞尼士電離學說之敘述，下列何者錯誤？
① 電解質水溶液中可產生帶正電荷的陽離子與帶負電荷的陰離子
② 通電時陰離子往陰極移動，陽離子往陽極移動
③ 陰極發生氧化反應，陽極發生還原反應
④ 強電解質在水中可 100%解離
- 【3,4】45.有關蒸發裝置之敘述，下列何者錯誤？
① 蒸發為將溶液加熱至沸騰並將蒸氣移走而獲得濃縮溶液之操作
② 三效蒸發器的優點是可節省加熱用水蒸氣及冷卻水的消耗量
③ 三效蒸發器的操作壓力順序為第一效<第二效<第三效
④ 三效蒸發器的操作溫度順序為第一效<第二效<第三效
- 【2,3,4】46.有關吸附現象之敘述，下列何者錯誤？
① 吸附可分為物理吸附及化學吸附
② 物理吸附或稱活性吸附，通常溫度較高時，僅存在物理吸附
③ 化學吸附或稱凡得瓦吸附，是藉吸附劑與吸附物分子間的凡得瓦力所引起
④ 物理吸附之放熱量較化學吸附之放熱量高

參、非選擇題二大題（每大題 10 分）

第一題：

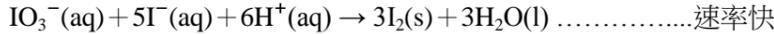
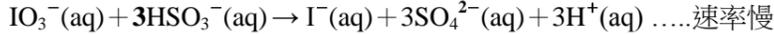
在秒錶反應的實驗中，溶液 A 和溶液 B 的成分如下：

溶液 A：將 2.14 克的碘酸鉀(KIO₃)溶於水配成 1 升溶液

溶液 B：將 0.95 克的焦亞硫酸鈉(Na₂S₂O₅)溶於水配成 1 升溶液（含稀硫酸及澱粉指示劑）



將適量的溶液 A 與 B 混合，會有下列反應產生：



靜置一段時間後，只要亞硫酸氫根離子(HSO₃⁻)作用完，碘酸鉀過剩，則溶液必定由無色變為深藍色。(式量：KIO₃ = 214、Na₂S₂O₅ = 190)，請回答下列問題：

(一) 計算溶液 A 中碘酸鉀的濃度和溶液 B 中亞硫酸氫鈉的濃度分別為多少(M)？【4 分】

(二) 試管編號甲~丁，哪些試管混合液可以呈現藍色？請列出計算式說明。【6 分】

錐形瓶編號	A 溶液	蒸餾水	B 溶液
甲	8.00 mL	2.00 mL	10.00 mL
乙	6.00 mL	4.00 mL	10.00 mL
丙	4.00 mL	6.00 mL	10.00 mL
丁	2.00 mL	8.00 mL	10.00 mL

第二題：

請回答下列問題：

(一) 有一連續式精餾塔進料中含有 1000 kg/hr 的 A 及 B 混合溶液，其中 A 的質量分率為 0.5，若塔頂產品中 A 的質量分率為 0.95，而塔底產品中 B 的質量分率為 0.90，請計算塔頂與塔底的質量流率之比值為多少？【5 分】

(二) 流體流經圓管時會因摩擦而損失能量稱為摩擦損失，已知流體的密度為 0.8 g/cm³ 且其黏度為 2 厘泊(cP)，若流入圓管之直徑為 5 cm，而其平均流速為 2 cm/sec，請計算其管摩擦因數(Fanning factor of pipe, f) 為多少？【5 分】